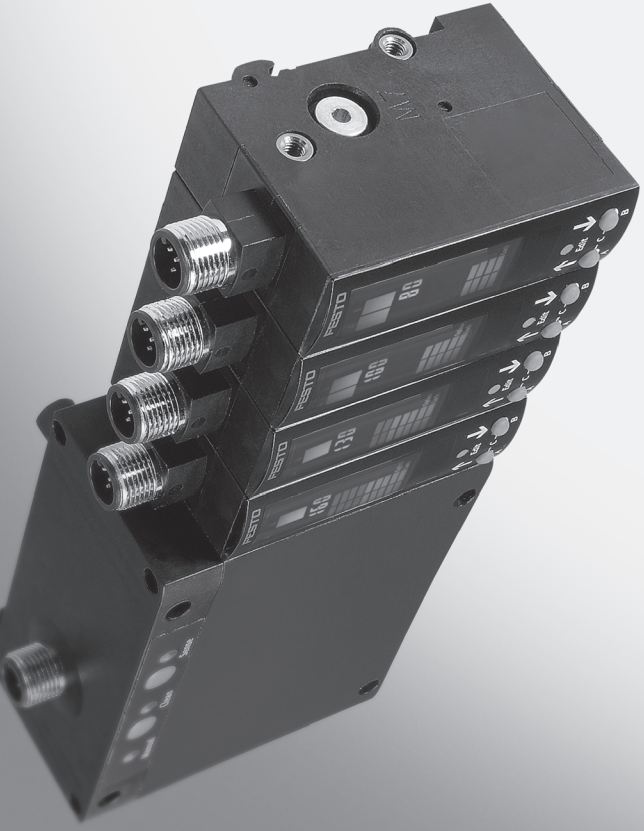
Luftspaltsensor
Air gap sensor

SOPA-...

FESTO

de Bedienungs-
anleitung

en Operating
instructions



756208
1202a

Symbole/Symbols:

Warnung
Warning

Vorsicht
Caution

Hinweis
Note

Umwelt
Antipollution

Zubehör
Accessories

Einbau und Inbetriebnahme darf nur durch Fachpersonal mit entsprechender Qualifikation gemäß dieser Bedienungsanleitung durchgeführt werden.

Installation and commissioning may only be performed in accordance with these instructions by technicians with appropriate qualifications.

Deutsch – Luftspaltsensor SOPA-... 3
English – Air gap sensor SOPA-... 43

Deutsch – Luftspaltsensor SOPA-...

Inhaltsverzeichnis

1 Produktbeschreibung 5

1.1 Übersicht 5
1.2 Merkmale 7

2 Funktion und Anwendung 8

2.1 Aufbau 8
2.2 Betriebszustände 9
2.3 Funktionsumfang 10
2.3.1 Binärsignale und Schaltsignale 10
2.3.2 Grafische Abstandsüberwachung 12
2.3.3 Fehlimpulsunterdrückung - Parameter Optionen 13
2.3.4 Display ausschalten 13
2.3.5 Sicherheitscode 13
2.3.6 Min/Max Werte 13

3 Voraussetzungen für den Produkteinsatz 14

4 Einbau 17

4.1 Mechanisch 17
4.2 Pneumatisch 19
4.3 Elektrischer Anschluss 20

5 Inbetriebnahme 22

5.1 Symbolik auf dem Display 22
5.2 Balkenanzeige auf dem Display 23
5.3 Symbolik zur Darstellung der Menüstruktur 24
5.4 RUN-Modus 24
5.5 INFO- / SHOW-Modus 25
5.6 EDIT-Modus 27
5.6.1 EDIT-Modus starten 27
5.6.2 Schaltverhalten der Binärsignale einstellen 28
5.6.3 Spezialmenü [SPEC] einstellen 30
5.7 TEACH-Modus 31

6 Bedienung und Betrieb 32

6.1 Sensormodul auf Werkseinstellung rücksetzen 32
6.2 Differenzdruck-Regelventil verwenden 33

7 Wartung und Pflege 33

8 Ausbau 34

9 Störungsbeseitigung 35

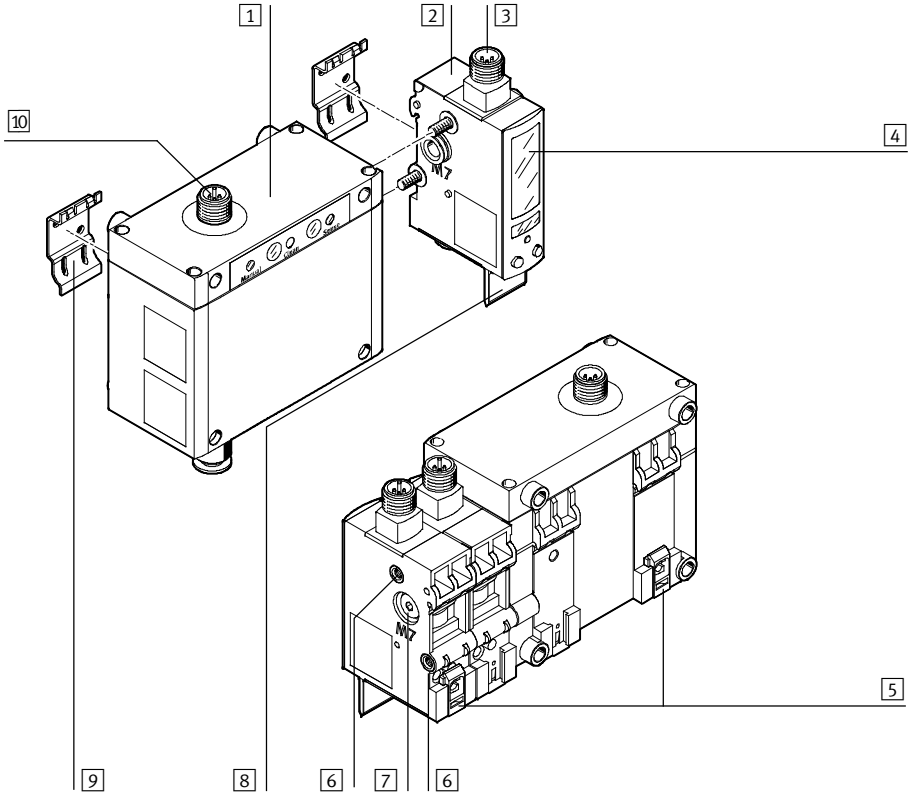
10 Zubehör 36

11 Technische Daten 36

12 Schnellinbetriebnahme 42

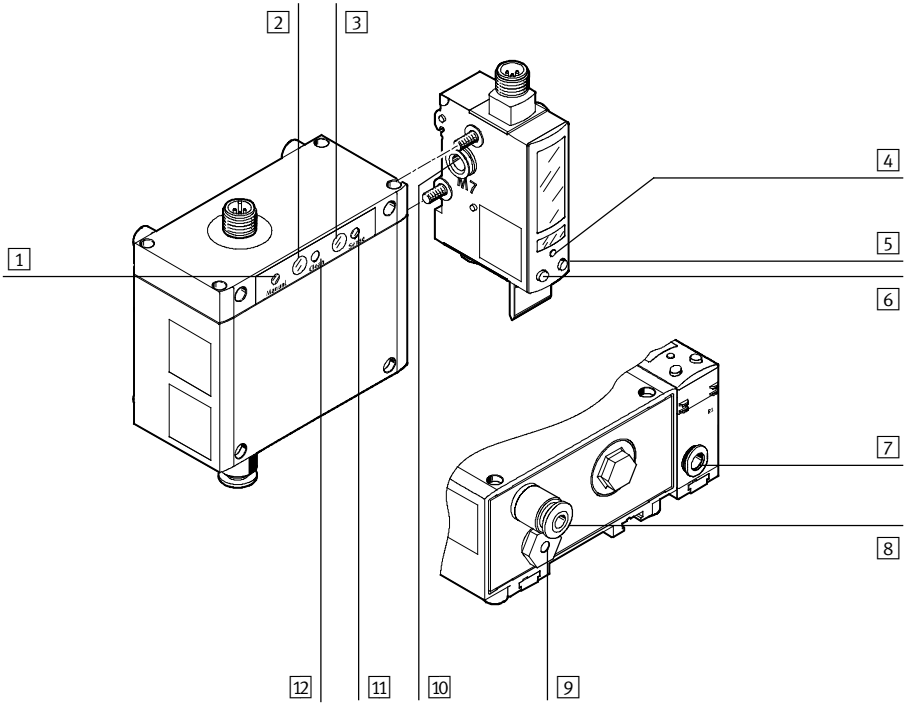
1 Produktbeschreibung

1.1 Übersicht



1 Steuermodul (optional)
2 Sensormodul (in Verbindung mit Steuermodul max. 4 Module zulässig)
3 Stecker für elektrischen Anschluss
4 Display
5 Befestigungsschieber
6 Gewindehülse (M4)
7 Blindstopfen (M7)
8 Schildträger
9 Adapterplatte für Wandmontage
10 Stecker für elektrischen Anschluss

Fig. 1 Mechanik und elektrische Anschlüsse



1 Manual-LED (grün) – Bereitschaftsanzeige für Handhilfsbetätigung [1)]
2 Taste – Clean (Ausblasluft) [1)]
3 Taste – Sense (Messluft) [1)]
4 EDIT-Knopf
5 B-Taste
6 A-Taste
7 Pneumatischer Anschluss für Messdüse (Ausgang)
8 Druckluftanschluss für Betriebsdruck
9 Entlüftungsschraube (Schlüsselweite 14)
10 Druckluftanschluss für Speisedruck
11 Status-LED (gelb) – Sense (Messluft)
12 Status-LED (gelb) – Clean (Ausblasluft)

1) Nur bei Produktvarianten mit Handhilfsbetätigung (SOPA-C-...-H)

Fig. 2 Bedienteile und pneumatische Anschlüsse

1.2 Merkmale

Merkmal	Bestell-code	Ausprägung
Luftspaltsensor	SOPA	Luftspaltsensor als Auflagen- und Abstandskontrolle mit LCD Anzeige
Module	CM1-	Steuermodul mit einem Sensormodul
	CM2-	Steuermodul mit zwei Sensormodulen, pneumatisch verkettet
	CM3-	Steuermodul mit drei Sensormodulen, pneumatisch verkettet
	CM4-	Steuermodul mit vier Sensormodulen, pneumatisch verkettet
	M1-	Einzelnes Sensormodul [1)]
Handhilfsbetätigung Steuermodul	H-	Steuermodul mit elektrisch aktivierbarer Handhilfsbetätigung
Erfassungsbereich	R1-	20...200 µm
Befestigungsart	H	Hutschienenbefestigung/Durchgangsbohrung
	W	Zusätzliche Wandbefestigung
Pneumatischer Anschluss	Q6-	Steckanschluss 6 mm
Elektrische Eingänge / Ausgänge	2P-	2x PNP
	2N-	2x NPN
Elektrischer Anschluss	M12-	Stecker M12x1, 4-polig, A-codiert
Elektrisches Zubehör	E1	Verbindungsleitung mit Dose gerade, Kabellänge 2,5 m [2)]
	E2	Verbindungsleitung mit Dose gerade, Kabellänge 5 m [2)]
	E3	Verbindungsleitung mit Dose gewinkelt, Kabellänge 2,5 m [2)]
	E4	Verbindungsleitung mit Dose gewinkelt, Kabellänge 5 m [2)]

1) Option Handhilfsbetätigung nicht wählbar

2) Anzahl der Verbindungsleitungen abhängig von der Anzahl der Module

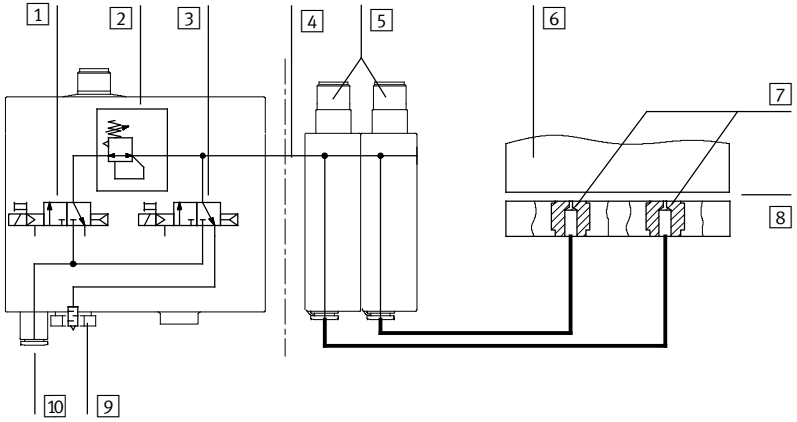
Tab. 1 Variantenübersicht

2 Funktion und Anwendung

Der Luftspaltsensor SOPA-... dient bestimmungsgemäß zur Abstandsüberwachung im Bereich von 20 ... 200 µm. Die Abstandsmessung erfolgt berührungslos mithilfe eines pneumatischen Messverfahrens. Dies ermöglicht den Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen.

2.1 Aufbau

Das System setzt sich aus zwei Teilkomponenten zusammen. Das Steuermodul bietet eine auf den Speisedruck des Sensormoduls angepasste Druckluftaufbereitung und die Funktionalität zum Schalten von Mess- und Ausblasluft. Bis zu 4 Sensormodule beinhalten die sensorische Funktionalität. Die Sensormodule können sowohl einzeln als auch in Kombination mit dem Steuermodul betrieben werden.



1 3/2-Wegeventil (Messluft)
2 Druckregelventil
3 3/2-Wegeventil (Ausblasluft)
4 Speisedruck
5 Sensormodule (pneumatisch verkettet)
6 Objekt (Beispiel)
7 Messdüsen (1 je Sensormodul)
8 Luftspalt
9 Entlüftungsschraube
10 Druckluftanschluss für Betriebsdruck

Fig. 3 Aufbau – hier mit Steuermodul und zwei Sensormodulen

Von den Sensormodulen strömt die Druckluft zu den Messdüsen. Befindet sich das Objekt sehr nahe an einer Messdüse, ist der Luftspalt sehr klein und wenig Luft strömt aus. Entfernt sich das Objekt, wird der Luftspalt größer und mehr Luft strömt aus. Die Durchflussänderung wird von den Sensormodulen erfasst, in einen abstandskorrelierten Wert umgewandelt und angezeigt (Geschwindigkeitsmessverfahren mit Ejektor).

2.2 Betriebszustände

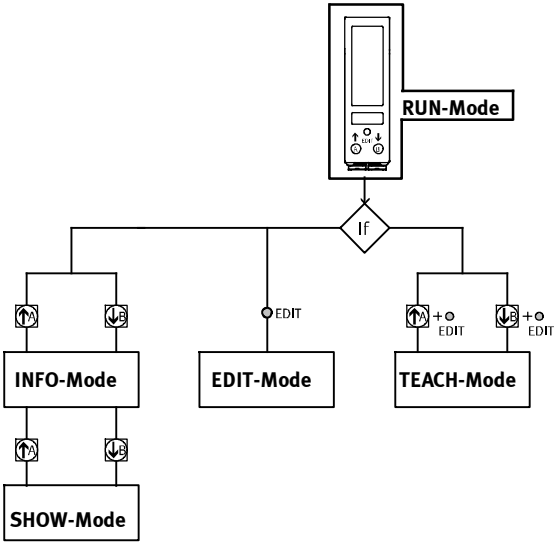


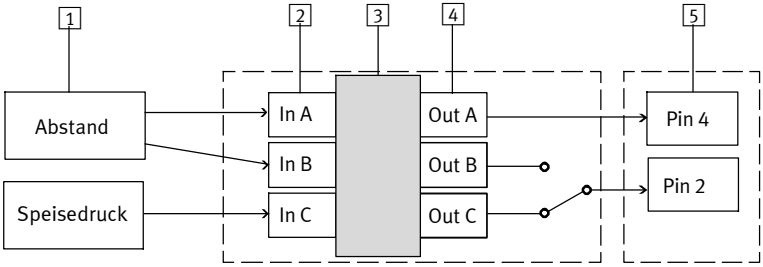
Fig. 4 Übersicht Betriebszustände des SOPA

Betriebszustand	Funktion
RUN-Modus	– Grundzustand nach dem Anlegen der Betriebsspannung. – Anzeige der abstandskorrelierten Werte numerisch und grafisch (Balkenanzeige) – Anzeige der Messwerte für den Speisedruck (in bar) – Anzeige der Signalzustände der Binärsignale Out A, Out B, Out C
INFO-Modus	– Anzeige der Eingangsgrößen im Display. – Umschalten der Anzeige durch Drücken der A-Taste und/oder der B-Taste.
SHOW-Modus	– Anzeige der aktuellen Einstellungen für die Binärsignale, – Anzeige und Rücksetzen der Min/Max-Werte für den abstandskorrelierten Wert und den Speisedruck.
EDIT-Modus	– Einstellen oder Ändern der Parameter für den Luftspaltsensor (Schaltausgänge, Displayanzeige).
TEACH-Modus	– Teachen der Schaltpunkte für den abstandskorrelierten Werte (Übernahme des aktuellen Wertes als Schaltschwelle).

Tab. 2 Betriebszustände des SOPA

2.3 Funktionsumfang

2.3.1 Binärsignale und Schaltsignale



1 Erfassungssgröße
2 Eingangssignal
3 Controller im Sensormodul
4 Binärsignal
5 Schaltsignal am Stecker des Sensormoduls

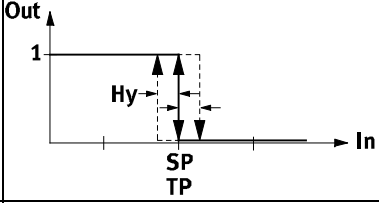
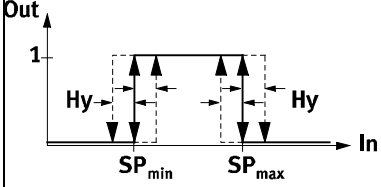
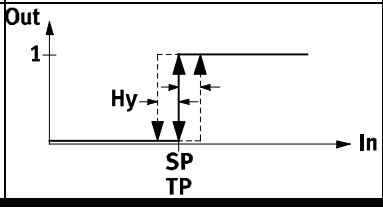
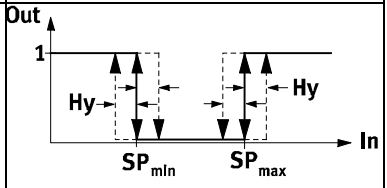
Fig. 5 Binärsignale und Schaltsignale

Schaltausgang an Pin 4 (Out A):
Der Schaltausgang an Pin 4 ist fest dem Binärsignal OUT A und der Eingangsgröße Abstand zugeordnet.

Schaltausgang an Pin 2 (Out B oder Out C):
Der Schaltausgang an Pin 2 kann im Spezialmenü SPEC (Edit-Modus) alternativ einer der folgenden Eingangsgröße zugeordnet werden:
– dem Binärsignal Out C zur Überwachung der korrekten Eingangsgröße Speisedruck (Auslieferungszustand),
– dem Binärsignal Out B zur Überwachung eines zusätzlichen Abstands-Schwellwertes.

Die Belegung des Pin 2 mit Out B bietet die Möglichkeit, über den gesamten Messbereich zwei unabhängige Binärsignale zur Abstandsüberwachung einstellen zu können.
Das Binärsignal Out C zur Überwachung des Speisedrucks wirkt immer als Freigabesignal für die Binärsignale Out A und Out B. Liegt der Speisedruck außerhalb des Schaltfensters von Out C, erscheint SUP.P im Display. Das Sensormodul kann dann keine korrekte Abstandsüberwachung durchführen. In diesem Fall ist ein Teachen der Binärsignale nicht möglich.

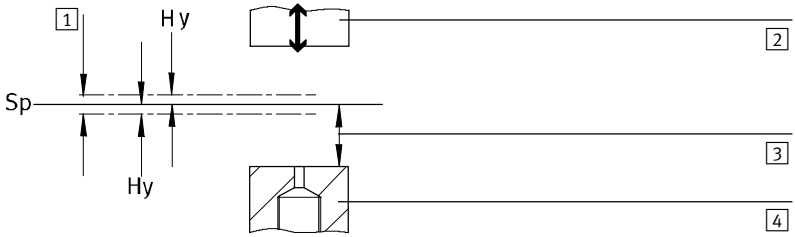
Binärsignale und Schaltfunktion
Die Binärsignale Out A und Out B können unabhängig voneinander konfiguriert werden. Dem Binärsignal Out A und Out B (Eingangsgröße Abstand) ist die Schaltfunktion Schwellwert fest zugeordnet. Dem Binärsignal Out C (Eingangsgröße Speisedruck) ist die Schaltfunktion Fensterkomparator fest zugeordnet.
– Jedem Binärsignal kann die Schaltelementfunktion Öffner (NC) oder Schließer (NO) zugeordnet werden.
– Für die Binärsignale Out A und Out B können Schaltpunkt (SP) und Hysterese (HY) eingestellt werden. Für Out C sind nur die Schaltpunkte einstellbar.

	In: Abstand Out: Schwellwert-Komparator	In: Speisedruck Out: Fenster-Komparator
Schaltelement-funktion NO (Schließer)		
Schaltelement-funktion NC (Öffner)		

Tab. 3 Schaltpunkt (SP) und Hysterese (HY) der Binärsignale

Die Hysterese dient zur Unterdrückung von Schaltsignalen bei Schwankungen um den Schaltpunkt (hier beidseitig). Die Rückschaltpunkte wirken, solange sich der Wert im Hysteresebereich befindet.

– Oberer Rückschaltpunkt = Schaltpunkt + Hysterese
– Unterer Rückschaltpunkt = Schaltpunkt – Hysterese



1 Bereich, in dem Schaltsignale bei Schwankungen um den Schaltpunkt (SP) unterdrückt werden
2 Objekt
3 Schaltabstand
4 Messdüse

SP Schaltpunkt
HY Hysterese

Fig. 6 Erfassungsbereich mit Schaltpunkten

2.3.2 Grafische Abstandsüberwachung

Arbeitsweise der Balkenanzeige im RUN-Modus

Den beiden Balkenanzeigen ist die Eingangsgröße Abstand zugeordnet. Sie zeigen proportional zum Wert des jeweiligen Schaltpunktes die aktuelle Position des Objekts an.

- Objekt außerhalb des Messbereichs: Alle Segmente leuchten (Abstand maximal).
- Objekt nähert sich dem Schaltpunkt: Die roten Segmente erlöschen nacheinander.
- Objekt hat den Schaltpunkt erreicht: Alle roten Segmente sind erloschen, alle grünen Segmente leuchten.
- Objekt nähert sich weiter der Messdüse: Die grünen Segmente erlöschen nacheinander.

Hinweis

Es sind nur dann beide Balkenleisten aktiv, wenn der Schaltausgang an Pin 2 dem Binärsignal Out B zugeordnet ist.

Die Balkenleisten laufen synchron, wenn Out A und Out B den gleichen Schaltpunkt haben. Wurden unterschiedliche Schaltpunkte eingestellt, verhalten sich die Balkenleisten asynchron zueinander.

Nr.	Balkenanzeige			Erlischt, wenn	Position des Objekts
		In A	In B		
9	Anzeige			Abstand < 1,6 x Schaltpunkt	Objekt außerhalb des festgelegten Schaltbereichs[1)]
8	Rot			Abstand < 1,4 x Schaltpunkt	
7				Abstand < 1,2 x Schaltpunkt	
6				Abstand < 1,0 x Schaltpunkt	
5	Anzeige			Abstand < 0,8 x Schaltpunkt	Objekt innerhalb des festgelegten Schaltbereichs[1)]
4	Grün			Abstand < 0,6 x Schaltpunkt	
3				Abstand < 0,4 x Schaltpunkt	
2				Abstand < 0,2 x Schaltpunkt	
1				Leuchtet immer	Betriebszustandsanzeige

1) Der Schaltpunkt von Out A und Out B liegt zwischen Segment 5 und 6

Tab. 4 Balkenanzeige im RUN-Modus

2.3.3 Fehlimpulsunterdrückung - Parameter Optionen

Das Ein- und Ausschalten von Mess- oder Ausblasluft während des Betriebs erzeugt Fehlimpulse (zu starke Speisedruckschwankungen). Üblicherweise müssen derartige Fehlimpulse durch eine Programmierung der übergeordneten Steuerung unterdrückt werden.
Beim Luftspaltsensor SOPA können die Fehlimpulse durch Einstellen des Parameters [Optionen] unterdrückt werden.

Option	Bedeutung
Off	Fehlimpulsunterdrückung abgeschaltet (Werkseinstellung). Auf kurze Ansprechzeiten optimierte Einstellung (Fehlimpulsunterdrückung durch übergeordnete Steuerung realisierbar).
1	Fehlimpulsunterdrückung bei Verwendung der Funktion Messluft ein/aus und ausgeschalteter Ausblasluft.
2	Fehlimpulsunterdrückung bei Verwendung der Funktion Ausblasluft ein/aus und ständig eingeschalteter Messluft

Tab. 5 Optionen zur Fehlimpulsunterdrückung

2.3.4 Display ausschalten

Die numerische Displayanzeige (7-Segment) für den abstandskorrelierten Wert kann dauerhaft oder mit einer einstellbaren Verzögerungszeit ausgeschaltet werden. Beide Abschaltmodi lassen die Verwendung des INFO-Modus und des SHOW-Modus zeitbegrenzt zu.

2.3.5 Sicherheitscode

Um die Einstellungen vor unbefugten Zugriffen zu schützen, kann ein bis zu 4-stelliger Zahlencode eingestellt werden. Der Sicherheitscode muss bei jeder Änderung der Einstellung (EDIT-Modus und TEACH-Modus) eingegeben werden.

2.3.6 Min/Max Werte

Im SHOW-Modus können die Min/Max Werte für die Speisedrucküberwachung und die Abstandsüberwachung angezeigt und zurück gesetzt werden, ➔ Kapitel 5.5.

Hinweis
Das Ausschalten der Versorgungsspannung setzt die Min/Max Werte zurück.

3 Voraussetzungen für den Produkteinsatz

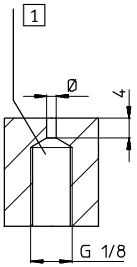
Warnung
Abhängig von der Funktionalität der Maschine / Anlage kann die Manipulation von Signalzuständen schwere Personenschäden verursachen.
- Berücksichtigen Sie, dass das Ändern des Schaltverhaltens der Ausgänge im Edit-Modus sofort wirksam wird.
- Aktivieren Sie den Passwortschutz (Sicherheitscode), um das versehentliche Ändern durch unbefugte Dritte zu verhindern ➔ Kapitel 5.6.3, Abschnitt Sicherheitscode einstellen.

Hinweis
Durch unsachgemäße Handhabung entstehen Fehlfunktionen.
- Stellen Sie sicher, dass die nachfolgenden Vorgaben stets eingehalten werden.

- Halten Sie die Grenzwerte ein (z. B. Betriebsmedium, Drücke, Kräfte, Momente, Temperaturen, Massen, Geschwindigkeiten, Betriebsspannungen, Durchflüsse).
- Berücksichtigen Sie die Umgebungsbedingungen am Einsatzort.
- Berücksichtigen Sie die Vorschriften der Berufsgenossenschaft, des Technischen Überwachungsvereins, des VDE oder entsprechende nationale Bestimmungen.
- Entfernen Sie die Transportvorkehrungen wie Schutzwachs, Folien (Polyamid), Kappen (Polyethylen), Kartonagen (außer den Verschlusselementen der pneumatischen Anschlüsse).
  Die Verpackungen sind vorgesehen für eine Verwertung auf stofflicher Basis (Ausnahme: Ölpapier = Restmüll).
- Verwenden Sie den Artikel im Originalzustand ohne jegliche eigenmächtige Veränderung.

Messdüsengeometrie

Vorsicht
Beschädigung durch eindringende Fremdkörper!
Bei ungeeigneter Anordnung der Messdüsen oder ungeeignetem Verlauf der Druckluftleitungen können Fremdkörper in die Sensormodule gelangen und eine Fehlfunktion auslösen oder das Gerät beschädigen.
- Berücksichtigen Sie die Umgebungsbedingungen am Einsatzort durch konstruktive Maßnahmen – z. B. durch geeignete Messdüsenanordnung.



1 Messdüse (Durchmesser 1,5 mm / 2,0 mm (Nenndurchmesser) / 2,5 mm)

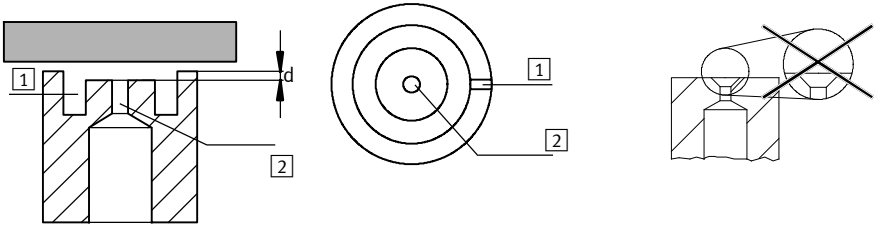
Fig. 7 Messdüsengeometrie

- Berücksichtigen Sie die erforderliche Messdüsengeometrie.
- Führen Sie den Austritt der Düsenöffnung scharfkantig aus. Schräge Kanten an der Austrittsöffnung sind unzulässig.

Messdüsenanordnung

- Stellen Sie den Luftabfluss sicher.
  Bei Abfragen von Spaltabständen ‹ 30 µm kann es erforderlich sein, die Austrittsöffnungen der Düsen um 30 ... 60 µm hinter die Auflagefläche zurückzusetzen, um Luftabfluss zu ermöglichen.
  Die Auflagefläche, in der die Messdüsen angebracht sind, muss mit Kanälen versehen werden, die eine Entlüftung in die Umgebung erlauben (➔ Fig. 8).
- Halten Sie die zulässigen Schlauchlängen zwischen Sensormodul und Messdüse ein (➔ Technische Daten, Kapitel 11).

Zurückversetzte Messdüse **Entlüftung** **Unzulässig**



1 Luftkanal (Beispiel)
2 Messdüse
d Abstand 30...60 µm

Fig. 8 Messdüsenanordnung

Einsatzbereich und Zulassungen

In Verbindung mit dem UL-Kennzeichen auf dem Produkt gelten die Informationen dieses Abschnitts zur Einhaltung der Zertifizierungsbedingungen von Underwriters Laboratories Inc. (UL) für USA und Kanada. Beachten Sie die folgenden englischsprachigen Hinweise von UL:

This device is intended to be used with a Class 2 power source or Class 2 transformer in accordance with UL1310 or UL1585.

As an alternative a LV/C (Limited Voltage/Current) power source with one of the following properties can be used:

– This device shall be used with a suitable isolating source such that the maximum open circuit voltage potential available to the product is not more than 30 V DC and the current is limited to a value not exceeding 8 amperes measured after 1 minute of operation.
– This device shall be used with a suitable isolating source in conjunction with a fuse in accordance with UL248. The fuse shall be rated max. 3.3 A and be installed in the 30 V DC power supply to the device in order to limit the available current.

Note that, when more than one power supply or isolating device is used, connection in parallel is not permitted.

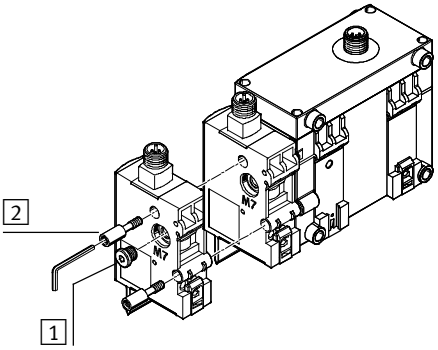
UL approval information	
Product category code	NRNT2 (USA) or NRNT8 (Canada)
File number	E253738
Considered standards	UL 508, 17th edition, C22.2 No.14-2005
UL mark	

Tab. 6 UL approval information

4 Einbau

4.1 Mechanisch

Sensormodul montieren (mit Steuerblock max. 4)



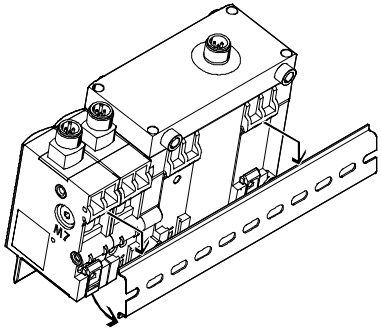
1. Lösen Sie die Blindstopfen [1] mit Innensechskant-Schlüssel – Schlüsselweite (SW) 3 mm.
2. Achten Sie auf korrekten Sitz des Dichtrings am zu montierenden Sensormodul.
3. Drücken Sie das Sensormodul leicht an und ziehen Sie die Gewindehülsen [2] mit einem Innensechskant-Schlüssel fest – SW 2,5 mm; Anziehdrehmoment max. 0,7 Nm.
4. Ziehen Sie am letzten Sensormodul (max. 4) den Blindstopfen [1] handfest an – SW 3 mm. Achten Sie auf korrekten Sitz der Dichtung.

Fig. 9 Sensormodul montieren

Sensormodul anbringen

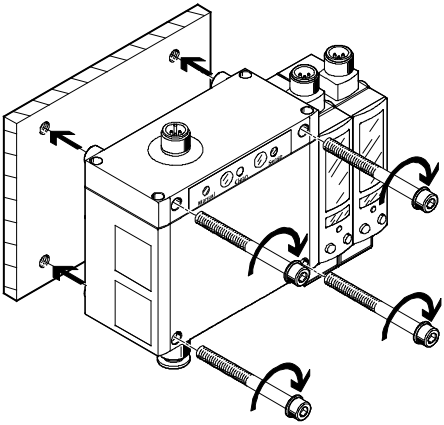
Vorsicht
Sachschaden durch Flüssigkeiten im Sensormodul.
Befindet sich das Sensormodul unterhalb der Messdüsen, können Kondenswasser oder sonstige Flüssigkeiten über die Messdüsen in das Sensormodul gelangen.
- Platzieren Sie das Sensormodul stets oberhalb der Messdüsen.

- Platzieren Sie das Gerät entsprechend der spezifizierten Schlauchlängen in die Nähe der Messdüsen (Schlauchlänge 0,5...8 m).



Hutschienenmontage:
- Hängen Sie den SOPA in die Hutschiene ein und drücken Sie ihn an, bis die Befestigungsschieber einrasten.

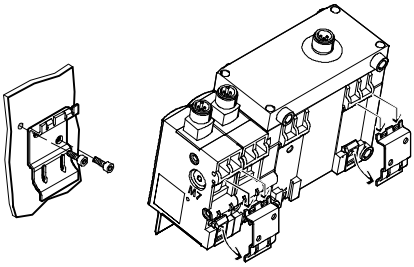
Fig. 10 Hutschienenmontage



Plattenmontage:

1. Stellen Sie 4 Gewindebohrungen M5 her. Lochbilder und Maße ➔ Fig. 23.
2. Ziehen Sie die Schrauben mit Anziehdrehmoment ≤ 0,8 Nm an. Verwenden Sie Unterlegscheiben.

Fig. 11 Plattenmontage



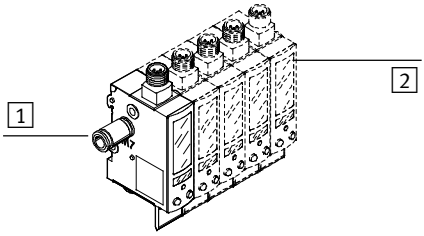
Wandbefestigung:

1. Montieren Sie 2 Adapterplatten (z. B. 2 x M3). Lochbilder und Maße ➔ Fig. 23.
2. Hängen Sie den SOPA in die Befestigungsplatten ein und drücken Sie ihn an, bis die Befestigungsschieber einrasten.

Fig. 12 Wandbefestigung

Sensormodul ohne Steuermodul anbringen

Nutzen Sie ein geeignetes Druckregelventil, um den geforderten Speisedruck für alle pneumatisch verketteten Sensormodule zu gewährleisten (➔Technische Daten, Kapitel 11).

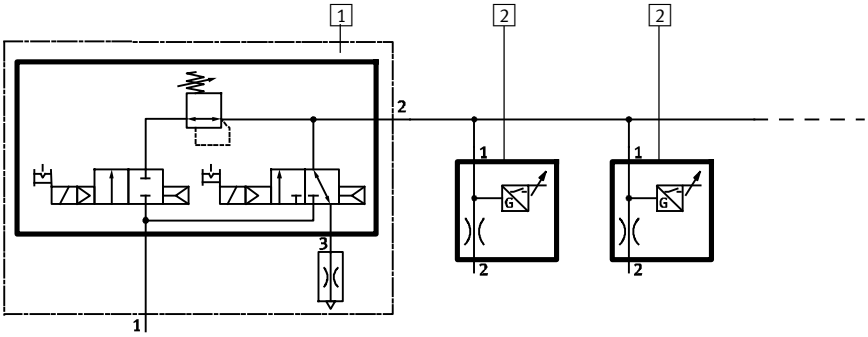


Der Speisedruck kann links- und/oder rechtsseitig zugeführt werden.

1. Montieren Sie auf den Speisedruckanschluss 1 oder 2 die Verschraubung mit Gewinde M7. Max. Gewindelänge: 5,5 mm.
2. Verschließen Sie den gegenüberliegenden Anschluss mit dem Blindstopfen M7. Schlüsselweite SW 3 mm, handfest festziehen.

Fig. 13 Sensormodule anbringen

4.2 Pneumatisch



1 Steuermodul
2 Sensormodule

Fig. 14 Aufbau pneumatisch

1. Stecken Sie den Schlauch (Außendurchmesser: 6 mm) in die Steckverschraubungen ein.
2. Verschlauchen Sie den Druckluftanschluss für die Messdüse mit der zugeordneter Messdüse (➔Fig. 3).
3. Bei Betrieb mit Steuermodul: Verschlauchen Sie den Druckluftanschluss für den Betriebsdruck mit der Druckluftquelle.
   Bei Betrieb ohne Steuermodul: Verschlauchen Sie den Druckluftanschluss für den Speisedruck mit dem Präzisionsdruckregelventil.
4. Stellen Sie ausreichende Entlüftung am Anschluss der Entlüftungsschraube (➔ Fig. 2) sicher (über Entlüftungsschraube oder Differenzdruck-Regelventil (LRLL-1/8-QS-6).

Verschmutzung der Messdüsen in Stillstandszeiten vermeiden

Die Entlüftungsschraube (➔ Fig. 2) kann entfernt und dieser Anschluss bei abgeschalteter Hauptluft- und ggf. Energieversorgung zur Einspeisung von Spülluft genutzt werden.

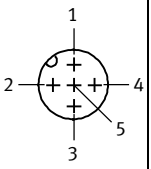
4.3 Elektrischer Anschluss

Warnung
Verwenden Sie ausschließlich Stromquellen, die eine sichere elektrische Trennung der Betriebsspannung nach IEC/DIN EN 60204-1 gewährleisten. Berücksichtigen Sie zusätzlich die allgemeinen Anforderungen an PELV-Stromkreise gemäß IEC/DIN EN 60204-1. Schaltnetzteile sind zulässig, wenn sie die sichere Trennung im Sinne der EN 60950/VDE 0805 gewährleisten.

Hinweis
Lange Signalleitungen reduzieren die Störfestigkeit.
- Stellen Sie sicher, dass die Signalleitungen kürzer sind als 30 m.

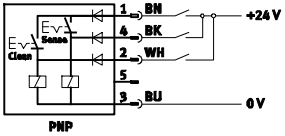
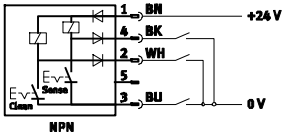
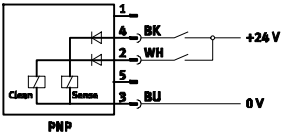
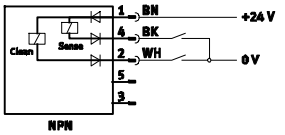
Das Anziehdrehmoment der Stecker beträgt max. 0,3 Nm.

PIN-Belegung und Schaltbilder Steuermodul

Pin	Belegung	Adern-farben[1)]	Stecker
1	Betriebsspannung +24 V DC – SOPA-...-H: Versorgungsspannung für Handhilfsbetätigung – SOPA-...-...-2N: Versorgungsspannung für NPN-Eingänge	Braun (BN)	5-polig M12 
2	Signaleingang Ausblasluft einschalten (Clean)	Weiß (WH)	
3	Betriebsspannung 0 V – SOPA-...-H: Versorgungsspannung für Handhilfsbetätigung – SOPA-...-...-2P: Versorgungsspannung für PNP-Eingänge	Blau (BU)	
4	Signaleingang Messluft einschalten (Sense)	Schwarz (BK)	
5	n.c = frei (not connected)	Grau (GY)	

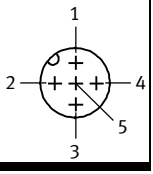
1) Bei Verwendung der Verbindungsleitung aus dem elektrischen Zubehör ➔ Kapitel 1.2 Merkmale

Tab. 7 Pin-Belegung Steuermodul

Steuermodul mit Handhilfsbetätigung	
SOPA-C...-H-...-...-2P-M12-...	SOPA-C...-H-...-...-2N-M12-...
	
Steuermodul ohne Handhilfsbetätigung	
SOPA-C...-...-...-2P-M12-...	SOPA-C...-...-...-2N-M12-...
	

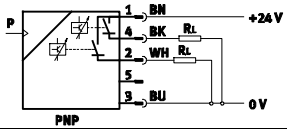
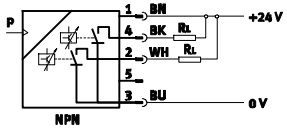
Tab. 8 Schaltbilder Steuermodul mit / ohne Handhilfsbetätigung

PIN-Belegung und Schaltbilder Sensormodul

Pin	Belegung	Adern-farben[1)]	Stecker
1	Betriebsspannung +24 V DC	Braun (BN)	5-polig M12 
2	Schaltausgang für Out B oder Out C (Werkseinstellung),	Weiß (WH)	
3	Betriebsspannung 0 V	Blau (BU)	
4	Schaltausgang für Out A	Schwarz (BK)	
5	n.c = frei (not connected)	Grau (GY)	

1) Bei Verwendung der Verbindungsleitung aus dem elektrischen Zubehör ➔ Kapitel 1.2 Merkmale

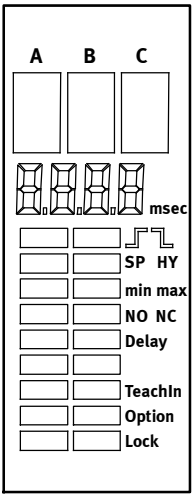
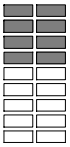
Tab. 9 Pin-Belegung Sensormodul

Sensormodul	
SOPA-...-...-...-2P-M12-...	SOPA-...-...-...-2N-M12-...
	

Tab. 10 Schaltbilder Sensormodul

5 Inbetriebnahme

5.1 Symbolik auf dem Display

Display	Symbol	Beschreibung
		Anzeige Binärsignale gesetzt/ nicht gesetzt (im Bsp. A, B: gesetzt - C: nicht gesetzt)
		Schwellwert-Komparator
		Fenster-Komparator
	[SP]	Schaltpunkt
	[SP] [min]	Unterer Schaltpunkt
	[SP] [max]	Oberer Schaltpunkt
	[HY]	Hysterese
	[NO]	Schaltcharakteristik Schließer (normally open)
	[NC]	Schaltcharakteristik Öffner (normally closed)
	[min] / [max]	Minimaler/maximaler Eingangswert (In A/B/C)
	[TeachIn]	TeachIn-Modus aktiv
	[Option]	Optionen zur Fehlimpulsunterdrückung (Off, 1, 2)
	[Lock]	Sicherheitscode aktiv (Sperrung gegen unbefugte Parametrierung)
		Spezialmenü (SPEC) ist aktiv
	[P2-]	Belegung des Schaltausgangs Pin 2 mit dem Binärsignal In B oder In C
	[di.]	Ein-/Ausschalten der numerischen Displayanzeige
	[Delay]	Ausschaltverzögerung für das numerische Display
	[– – – –]	Numerisches Display ist ausgeschaltet
	[SUP.P]	Fehlermeldung: Speisedruck ist außerhalb des Wertebereichs
		Grafische Anzeige des aktuellen abstandskorrelierten Wertes für In A und In B bezogen auf den eingestellten Schaltpunkt (➔Kapitel 5.2). – Die Balkenanzeige für In A ist immer aktiv. – Die Balkenanzeige für In B ist nur aktiv, wenn dem Schaltausgang an Pin 2 das Binärsignal Out B zugeordnet ist.

Tab. 11 Symbolik auf dem Display

5.2 Balkenanzeige auf dem Display

Anzeige		Bedeutung
	Segment links unten und [A] blinken	– INFO-Modus aktiv. – 7-Segmentanzeige zeigt den Eingangswert In A.
	Segment links unten und [A] leuchten, [min] oder [max] blinken.	– SHOW-Modus aktiv. – 7-Segmentanzeige zeigt den Minimal- oder Maximalwert In A.
	Segment rechts unten und [B] blinken.	– INFO-Modus aktiv. – 7-Segmentanzeige zeigt den Eingangswert In B.
	Segment rechts unten und [B] leuchten, [min] oder [max] blinken.	– SHOW-Modus aktiv. – 7-Segmentanzeige zeigt den Minimal- oder Maximalwert In B.
	Beide unteren Segmente und [C] blinken.	– INFO-Modus aktiv. – 7-Segmentanzeige zeigt den Eingangswert In C.
	Segment rechts und links unten und [C] leuchten, [min] oder [max] blinken.	– SHOW-Modus aktiv. – 7-Segmentanzeige zeigt den Minimal- oder Maximalwert In C.
	Markierte Segmente leuchten und [Option] blinkt.	– EDIT-Modus aktiv. – Spezialmenü geöffnet. – 7-Segmentanzeige zeigt die eingestellte Option.
	Markierte Segmente leuchten und [Lock] blinkt.	– EDIT-Modus aktiv. – Spezialmenü geöffnet. – 7-Segmentanzeige zeigt den Sicherheitscode.

Tab. 12 Spezielle Balkenanzeigen auf dem Display

5.3 Symbolik zur Darstellung der Menüstruktur

Symbol	Bedeutung
	Automatische Rückkehr in den Grundzustand (RUN-Modus) nach Ablauf der Überwachungszeit (hier 80 Sekunden).
	Um manuell in den Grundzustand (RUN-Modus) zurückzukehren, 3 Sekunden Edit-Knopf drücken.
	Abstand herstellen (zum Teachen des Wertes TP).
	Symbol auf dem Display blinkt (hier Out A).
	Sicherheitscode aktiv (Lock - Sperrung gegen unbefugte Programmierung).
	Sicherheitscode inaktiv.
	Taste (hier A-Taste) drücken. Weiterschalten / Umschalten im Menü.
	A-Taste oder B-Taste drücken. Dann wechselt der SOPA auf die durch die Pfeile angezeigte Einstellung.
	A-Taste und B-Taste gleichzeitig drücken (= C-Taste).
	Taste (hier A-Taste) und EDIT-Knopf gleichzeitig drücken.
	A-Taste oder B-Taste drücken. Wert einstellen.
	Edit-Knopf drücken.
	Verzweigung im Menü. Zeigt im SHOW-Modus die im EDIT-Modus letzte gewählte Einstellung.
	Anzeige aktueller Fehler.
	Minimalwert / Maximalwert löschen.

Tab. 13 Symbolik zur Darstellung der Menüstruktur

5.4 RUN-Modus

Im Grundzustand befindet sich das Produkt im RUN-Modus. Es werden die aktuellen abstandskorrelierten Werte angezeigt. Der Grundzustand kann aus anderen Modi erreicht werden durch:

– Edit-Knopf 3 Sekunden drücken oder
– Ablauf einer Überwachungszeit, Timeout.

Im RUN-Modus werden (abhängig von der Einstellung des Schaltausgangs an Pin 2) angezeigt:

– Der numerische abstandskorrelierte Wert oder die Werte für den Speisedruck (in bar) und
– die grafische Darstellung (Balkenanzeige) der abstandskorrelierten Werte bezogen auf die jeweiligen Schaltpunkte der Binärsignale Out A bzw. Out B und
– die Signalzustände der Schaltausgänge Out A, Out B, Out C (gesetzt, nicht gesetzt).

Ein blinkender Wert bedeutet, dass der Messbereich überschritten ist.

Hinweis
Die Anzeige des Speisedrucks ist zeitlich begrenzt auf 80 s. Danach wird wieder der numerische abstandskorrelierte Wert angezeigt.

RUN-Modus aufrufen:

1. Belüften Sie den SOPA mit dem erforderlichen Betriebsdruck bzw. Speisedruck (➔Technische Daten, Kapitel 11).
2. Schalten Sie die Betriebsspannung ein.
   Der SOPA befindet sich im RUN-Modus.
3. Prüfen Sie die Einstellungen des SOPA (➔ Kapitel 5.5).

5.5 INFO- / SHOW-Modus

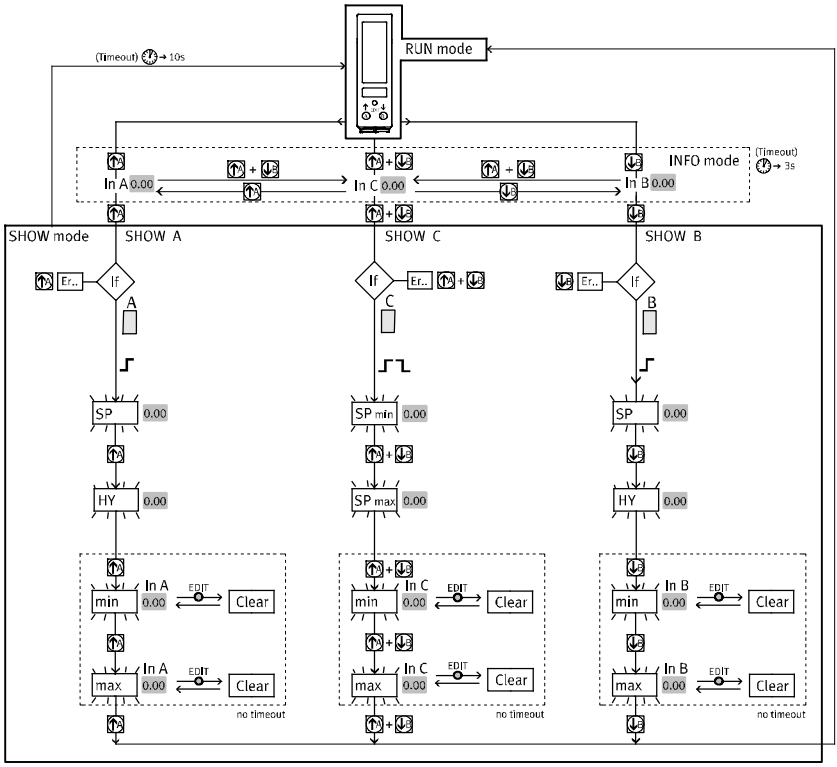


Fig. 15 Menüstruktur INFO-Modus / SHOW-Modus

Im INFO-Modus werden angezeigt:
– die Eingangswerte In A, In B (Abstand) und In C (Speisedruck).
Im SHOW-Modus werden angezeigt:
– die Einstellwerte der Schaltsignale (Schaltpunkt, Hysterese, Schaltcharakteristik) und
– die Extremwerte der Eingangswerte (minimaler Abstand, maximaler Abstand) oder
– im Fehlerfall: Anzeige der Fehlernummer.
Dabei gelten die folgenden Tastenzuordnungen:
– A-Taste: Eingangswerte In A und die Einstellungen des Binärsignals Out A.
– B-Taste: Eingangswerte In B und die Einstellungen des Binärsignals Out B.
– A-Taste + B-Taste (C-Taste): Eingangswerte In C und die Einstellungen des Binärsignals Out C.

Hinweis
Die Anzeige des Speisedrucks ist zeitlich begrenzt auf 80 s. Danach wird wieder der numerische abstandskorrelierte Wert angezeigt.

INFO-Modus und SHOW-Modus aufrufen:
Voraussetzung: Der SOPA befindet sich im RUN-Modus.
1. Drücken Sie die A-Taste, B-Taste oder C-Taste.
   ➔ Der SOPA zeigt den jeweiligen Eingangswert (oder eine Fehlernummer) an.
2. Drücken Sie die A-Taste, B-Taste oder C-Taste erneut.
   ➔ Der SOPA zeigt nacheinander die Einstellungen des jeweiligen Schaltausgangs an.

Hinweis
Am Ende des SHOW-Modus werden die jeweiligen Minimalwerte und Maximalwerte angezeigt. Wird kein weitere Tastendruck vorgenommen, bleibt diese Anzeige dauerhaft bestehen (kein Timeout).
Die Anzeige der Minimalwerte und Maximalwerte kann durch Drücken des Edit-Knopfes zurückgesetzt werden.

3. Drücken Sie die A-Taste, B-Taste oder C-Taste erneut.
   ➔ Der SOPA wechselt in den RUN-Modus.

5.6 EDIT-Modus

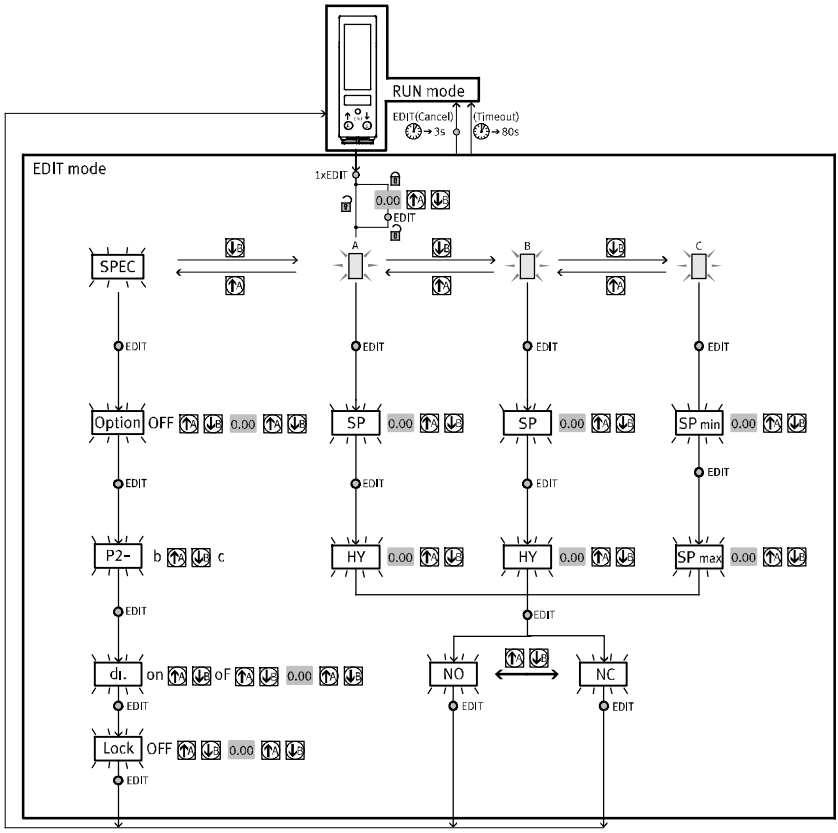


Fig. 16 Menüstruktur EDIT-Modus

5.6.1 EDIT-Modus starten

Im EDIT-Modus können konfiguriert werden:

– die Einstellungen für die Binärsignale Out A, Out B, Out C und
– das Spezialmenü [SPEC].

Warnung

Abhängig von der Funktionalität der Maschine/Anlage kann die Manipulation von Signalzuständen schwere Personenschäden verursachen.

- Berücksichtigen Sie, dass das Ändern des Schaltverhaltens der Ausgänge im EDIT-Modus sofort wirksam wird.

5.6.2 Schaltverhalten der Binärsignale einstellen

Die Abstandsüberwachung kann für die Binärsignale Out A und Out B eingestellt werden. Die Speisedrucküberwachung kann für das Binärsignal Out C eingestellt werden (➔Kapitel 2.3.1).

Abstandsüberwachung für Out A einstellen:

1. Drücken Sie den Edit-Knopf,
   ➔ Der EDIT-Modus ist aktiv und [Out A] blinkt oder bei aktiver Sicherheitssperre blinkt [Lock].
2. Bei aktiver Sicherheitssperre müssen Sie die Sicherheitssperre aufheben:
   - Drücken Sie die A-/B-Tasten, bis der gewählte Sicherheitscode eingestellt ist.
   - Drücken Sie den Edit-Knopf.

   ➔ Der EDIT-Modus ist aktiv und [Out A] blinkt.
3. Drücken Sie die A-/B-Tasten, wenn Sie zu einem anderen Einstellmenü wechseln wollen (Out B, Out C, SPEC).
4. Drücken Sie den Edit-Knopf, um die Auswahl zu bestätigen.
   ➔ [SP] blinkt.
5. Stellen Sie den Schaltpunkt mit den A-/B-Tasten ein.
6. Drücken Sie den Edit-Knopf, um den Wert zu bestätigen.
   ➔ [HY] blinkt.
7. Stellen Sie den Wert für die Hysterese mit den A-/B-Tasten ein.
8. Drücken Sie den Edit-Knopf, um den Wert zu bestätigen.
   ➔ [NO] oder [NC] blinkt.
9. Wählen Sie die Schaltelementefunktion mit den A-/B-Tasten aus.
10. Drücken Sie den Edit-Knopf, um den Wert zu bestätigen.
    ➔ Der SOPA wechselt in den RUN-Modus.

Prüfen Sie im Probelauf durch Variieren des Abstandes, ob der SOPA wie gewünscht schaltet.

Hinweis
Zur Einstellung der Abstandsüberwachung für Out B wählen Sie in Punkt 3 [Out B] und setzen dann die Einstellprozedur wie oben beschrieben fort.

Speisedrucküberwachung für Out C einstellen:

Hinweis
Das Binärsignal Out C ist für die Überwachung des Speisedrucks mit dem Steuermodul SOPA-C vorkonfiguriert. Bei Verwendung des Steuermoduls SOPA-C empfehlen wir, diese Werkseinstellungen beizubehalten.
Das Ändern der Schaltpunkte für das Binärsignal Out C ist nur sinnvoll, wenn Sie statt dem Steuermodul einen Präzisionsregler zum Betrieb der Sensormodule verwenden.

1. Drücken Sie den Edit-Knopf,
   Der EDIT-Modus ist aktiv und [Out A] blinkt oder bei aktiver Sicherheitssperre blinkt [Lock].
2. Bei aktiver Sicherheitssperre müssen Sie die Sicherheitssperre aufheben:
   - Drücken Sie die A-/B-Tasten, bis der gewählte Sicherheitscode eingestellt ist.
   - Drücken Sie den Edit-Knopf.

   ➔ Der EDIT-Modus ist aktiv und [Out A] blinkt.
3. Drücken Sie die A-/B-Tasten, bis [Out C] blinkt.
4. Drücken Sie den Edit-Knopf, um die Auswahl zu bestätigen.
   ➔ [SP min] blinkt.
5. Stellen Sie den Schaltpunkt mit der A-/ B-Taste ein.
6. Drücken Sie den Edit-Knopf, um den Wert zu bestätigen.
   ➔ [SP max] blinkt
7. Stellen Sie den Wert für den Schaltpunkt mit der A-/ B-Taste ein.
8. Drücken Sie den Edit-Knopf, um den Wert zu bestätigen.
   ➔ [NO] oder [NC] blinkt.
9. Wählen Sie die Schaltelementefunktion mit den A-/B-Tasten aus.
10. Drücken Sie den Edit-Knopf, um den Wert zu bestätigen.
    ➔ Der SOPA wechselt in den RUN-Modus.

Prüfen Sie im Probelauf durch variieren des Speisedrucks, ob der SOPA wie gewünscht schaltet.
Empfehlung: Teachen Sie den Wert für Out A neu, nachdem Sie die Schaltpunkte für Out C geändert haben.

5.6.3 Spezialmenü [SPEC] einstellen

1. Drücken Sie den Edit-Knopf,
   ➔ Der EDIT-Modus ist aktiv und [Out A] blinkt oder bei aktiver Sicherheitssperre blinkt [Lock].
2. Bei aktiver Sicherheitssperre müssen Sie die Sicherheitssperre aufheben:
   - Drücken Sie die A-/B-Tasten, bis der gewählte Sicherheitscode eingestellt ist.
   - Drücken Sie den Edit-Knopf.

   ➔ Der EDIT-Modus ist aktiv und [Out A] blinkt.
3. Drücken Sie die A-/ B-Taste, bis [SPEC] blinkt.
4. Drücken Sie den Edit-Knopf, um die Auswahl zu bestätigen.
   ➔ [Option] blinkt. Die Signalverarbeitungsoption kann jetzt eingestellt werden

Signalverarbeitungsoption einstellen:

5. Wählen Sie die gewünschte Einstellung (OFF, 1 oder 2)mit der A-/B-Taste aus.
6. Drücken Sie den Edit-Knopf, um die Auswahl zu bestätigen.
   ➔ [P2-] blinkt. Die Belegung des Schaltausgangs an Pin 2 kann jetzt eingestellt werden.

Belegung des Schaltausgangs an Pin 2 einstellen:

7. Stellen Sie das gewünschte Binärsignal mit der A-/B-Taste ein.
   – c = Out C = Speisedrucküberwachung an Pin 2,
   – b = Out B = zusätzlicher Schaltpunkt zur Abstandsüberwachung an Pin 2.
8. Drücken Sie den Edit-Knopf, um die Auswahl zu bestätigen.
   ➔ [di.] blinkt. Der Modus für die Deaktivierung der numerischen Displayanzeige kann eingestellt werden.

Modus für die Deaktivierung der numerischen Displayanzeige einstellen:

9. Wählen Sie den Modus mit der A-/B-Taste aus.
   – on = numerische Displayanzeige immer an,
   – of = numerische Displayanzeige immer aus,
   – 1...90 = Dauer der Displayanzeige nach dem letzten Tastendruck(in min).
     Die numerische Displayanzeige wird nach Ablauf dieser Zeit deaktiviert.
     Im Display erscheint [----].
10. Drücken Sie den Edit-Knopf, um die Auswahl zu bestätigen.
    ➔ [Lock] blinkt. Der Sicherheitscode kann eingestellt werden.

Sicherheitscode einstellen

➔ **Hinweis**

Bei vergessenem Sicherheitscode muss der SOPA auf Werkseinstellung zurückgesetzt werden (➔ Kapitel 6).

11. Wählen Sie mit den A-/B-Tasten zwischen einem inaktiven Sicherheitscode (OFF) oder einem maximal 4-stelligen Sicherheitscode.
12. Drücken Sie den Edit-Knopf, um die Auswahl zu bestätigen.
    ➔ Der SOPA wechselt in den RUN-Modus.

5.7 TEACH-Modus

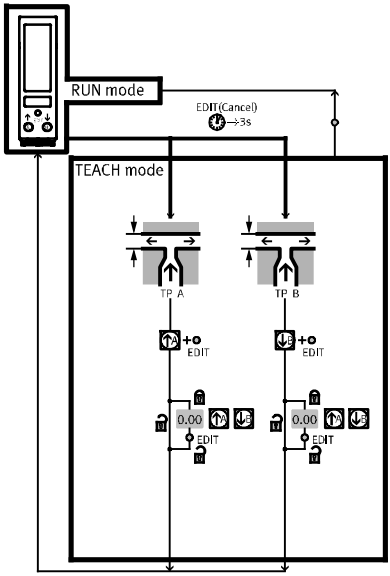


Fig. 17 Menüstruktur TEACH-Modus

Im TEACH-Modus können Sie für die Schaltfunktion Schwellwertkomparator die Schaltpunkte der Abstandsüberwachung einlernen. Die Binärsignale Out A und Out B können zwei voneinander unabhängige Werte erhalten.

Hinweis
Der Ablauf zum Teachen der Binärsignale Out A (A-Taste) und Out B (B-Taste) ist gleich. Nachfolgend wird der Ablauf anhand des Binärsignals Out A beschrieben.

1. Stellen Sie den gewünschten Schaltabstand zwischen Objekt und Messdüse her.
2. Drücken Sie zuerst die A-Taste und dann zusätzlich den Edit-Knopf.
   ➔ [Out A] und [TeachIn] blinken.Der Wert wird als Schaltpunkt übernommen.
   ➔ Falls [Lock] blinkt (Sicherheitssperre aktiv): Der Wert wird zwischengespeichert.

Bei aktiver Sicherheitssperre [Lock]:

3. Stellen Sie den Sicherheitscode mit den A-/B-Tasten ein.
4. Drücken Sie den Edit-Knopf.
   ➔ [Out A] und [TeachIn] blinken.Der in Schritt 2 zwischengespeicherte Wert wird als Schaltpunkt übernommen.
   ➔ Der SOPA wechselt in den RUN-Modus.

6 Bedienung und Betrieb

Typ SOPA-C...
Die Messluft können Sie in der Regel permanent eingeschaltet lassen, um eine Verschmutzung der Sensormodule und der Messdüsen zu vermeiden. Aktivieren Sie die Ausblasluft, um verschmutze Messdüsen zu reinigen. Der Schaltzustand der im Steuermodul integrierten Ventile zum Zusschalten der Mess- und Ausblasluft wird über die Status-LED [Sense] und [Clean] angezeigt.

Typ SOPA-C...-H
Die elektrische Handhilfsbetätigung zum Zuschalten der Mess- und Ausblasluft am Steuermodul können Sie deaktivieren, indem Sie die Versorgungsspannung für die Handhilfsbetätigung abschalten. Die LED zur Anzeige der Betriebsbereitschaft der Handhilfsbetätigung ist dann abgeschaltet.

6.1 Sensormodul auf Werkseinstellung rücksetzen

Hinweis
Durch das Rücksetzen auf Werkseinstellung gehen die aktuellen Einstellungen verloren. Notieren Sie bei Bedarf diese Einstellungen vor dem Rücksetzen.

Parameter	Werkseinstellung
Out A	Schaltpunkt = 100; Hysterese = 5, Schaltcharakteristik = NO
Out B	Schaltpunkt = 150; Hysterese = 5, Schaltcharakteristik = NO
Out C	Schaltpunkte untere Grenze = 0,6 bar; Schaltpunkte obere Grenze = 1,8 bar; Schaltcharakteristik = NO
Option	Option zur Fehlimpulsunterdrückung = off
P2-	Belegung des Schaltausgangs Pin 2 mit dem Binärsignal Out C
di.	Numerische Displayanzeige = on
Lock	Sperrung = off (Sicherheitscode nicht aktiv)

Tab. 14 Werkseinstellungen Sensormodul

Um das Sensormodul auf Werkseinstellung zu setzen:
1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
2. Drücken Sie gleichzeitig alle drei Einstellelemente (A-Taste + B-Tasten + Edit-Knopf) und halten sie gedrückt.
3. Schalten Sie die Betriebsspannung wieder ein.
   ➔ Das Sensormodul schaltet im RUN-Modus ein.

6.2 Differenzdruck-Regelventil verwenden

Um schnellere Ansprechzeiten bei geringen Messabständen oder komplett abgedichteten Messdüsen zu erreichen, kann anstelle der Entlüftungsschraube ein Differenzdruck-Regelventil (LRLL-1/8-QS-6) verwendet werden. Durch die Ventilfunktion wird der Druck wesentlich schneller abgebaut als durch die Entlüftung über die Entlüftungsschraube.

Differenzdruck-Regelventil anschließen

1. Demontieren Sie die Entlüftungsschraube (SW 14) und montieren Sie an diesen Anschluss (➔ Fig. 2) das Differenzdruck-Regelventil (LRLL-1/8-QS-6).
2. Drücken Sie die CLEAN-Taste (CLEAN = AUS) und anschließend die SENSE-Taste (SENSE = EIN) am Steuermodul.
3. Stellen Sie sicher, dass kein Werkstück eingelegt ist.
4. Einstellschraube am Differenzdruck-Regelventil im Uhrzeigersinn (Richtung LOW) drehen, bis am Differenzdruck-Regelventil keine Luft mehr abströmt.
5. Drehen Sie die Einstellschraube am Differenzdruck-Regelventil entgegen dem Uhrzeigersinn (Richtung HIGH), bis am Differenzdruck-Regelventil Luft beginnt abzuströmen.

Einstellung differenzdruck-Regelventil prüfen

1. Verschließen Sie die Messdüsen (z. B. Werkstück spannen).
2. Drücken Sie die CLEAN-Taste (CLEAN = AUS) und anschließend die SENSE-Taste (SENSE = EIN) am Steuermodul.
   ➔ Das Betriebsbereitsignal schaltet nach kurzer Verzögerung ein.
   ➔ Die Verzögerung ist noch zu lang: Reduzieren Sie die Zeit durch Drehen am Differenzdruck-Regelventil in Richtung HIGH.

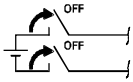
7 Wartung und Pflege

SOPA von außen reinigen

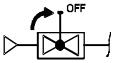
1. Schalten Sie die Betriebsspannung ab.
2. Schalten Sie die Druckluft ab.
3. Reinigen Sie den SOPA von außen.
   Zulässige Reinigungsmedien sind Seifenlauge (max. +60 °C), Waschbenzin und alle werkstoffschonenden Medien.

8 Ausbau

1. Schalten Sie die Betriebsspannung ab.



2. Schalten Sie die Druckluft ab.



3. Trennen Sie die Anschlüsse vom Steuermodul und den Sensormodulen.
4. Bauen Sie das Gerät aus (➔ Fig. 18).

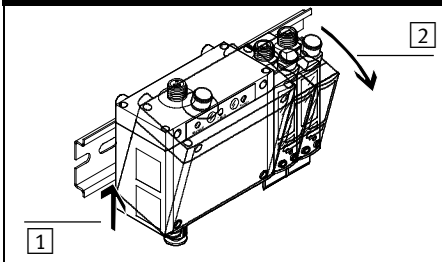
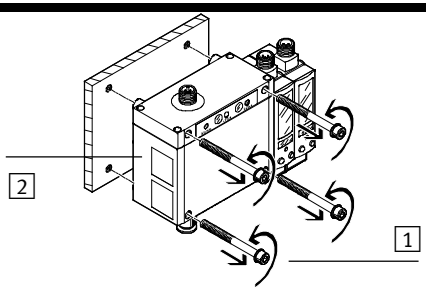
Wandmontage / Hutschienenbefestigung	**Plattenmontage**
	
1 Gerät anheben 2 Gerät nach vorn wegkippen	1 Schrauben lösen 2 Gerät abnehmen

Fig. 18 SOPA ausbauen

9 Störungsbeseitigung

Störung	mögliche Ursache	Abhilfe
Keine Anzeige im Display	Versorgungsspannung fehlt oder keine zulässige Betriebsspannung	Versorgungsspannung einschalten; Spannungsbereich einhalten.
	Elektrische Anschlüsse vertauscht (verpolt)	Sensormodul gemäß Anschlussbild anschließen.
	Sensormodul defekt	Sensormodul austauschen.
Unvollständige Anzeige im Display	Display defekt	Sensormodul austauschen.
Falsche Druckanzeige für Speisedruck (In C)	Sensormodul verschmutzt	Sensormodul austauschen und SOPA nur mit gefilterter Druckluft betreiben (➔Kapitel 11)
Messwertanzeige (7-Segment) blinkt	Wert In C (Speisedruck) außerhalb des Messbereichs (› 2 bar)	Druckbereich einhalten (➔Kapitel 11)
	Überdruck über zulässigem Überlastdruck (Gerät beschädigt)	Sensormodul austauschen.
Ausgänge schalten nicht entsprechend den Einstellungen	Kurzschluss oder Überlast am Ausgang	Kurzschluss / Überlast beseitigen
	Sensormodul defekt	Sensormodul austauschen.
Einstellungen nicht editierbar (Lock)	Zugriffsschutz aktiv	Sicherheitscode eingeben Gerät auf Werkseinstellung zurücksetzen[1)]
Lange Ansprechzeiten nach CLEAN-Funktion bei nahezu oder vollständig geschlossenen Messdüsen	Druckabbau an der Messdüse zu langsam	Entlüftungsschraube durch Differenzdruck-Regelventil ersetzen (➔ Kapitel 6.2)
Kein Betriebsbereitssignal bei Verwendung eines Differenzdruck-Regelventils	Kein Druckabbau an der Messdüse	Differenzdruck-Regelventil einstellen (➔ Kapitel 6.2)

1) Wenn Sicherheitscode nicht mehr auffindbar.

Tab. 15 Störungsbeseitigung

Anzeige im Display	Fehler	Abhilfe
Er1	Sensormodul defekt	Sensormodul austauschen.
Er17[1)]	Unterspannung der Versorgungs-spannung	Spannungsbereich einhalten. (➔Kapitel 11).
Er42	Speisedruck (In C) außerhalb des Messbereichs (› 2 bar); keine Signal-auswertung möglich	Messbereich einhalten (➔Kapitel 11).
SUP.P	Speisedruck abgeschaltet oder nicht innerhalb des Überwachungsfensters	Druckbereich einhalten (Speisedruck/Versorgungsdruck ➔Kapitel 11).

1) Anzeige blinkt. Die aktuell niedrigste Fehlernummer wird angezeigt. Die Ausgänge werden selbsttätig zurückgesetzt.

Tab. 16 Mögliche Fehlermeldungen des Sensormoduls

10 Zubehör

Bezeichnung	Typ
Verbindungsleitung – Dose gerade	NEBU-M12G5-K-...
Verbindungsleitung – Dose gewinkelt	NEBU-M12W5-K-...
Differenzdruckregelventil	LRLL-1/8-QS-6
Adapterplatte für Wandmontage[1)]	SXE3-...-W...
Blindstopfen	B-M7
Steckverschraubung	QSM-M7-6-I

1) Bei SOPA-...-W-... im Lieferumfang enthalten

Tab. 17 Zubehör SOPA

11 Technische Daten

Technische Daten		SOPA-C	SOPA-M
Allgemein			
Zulassung		C-Tick, c UL us – Recognized (OL)	
CE-Zeichen (Konformitätserklärung ➔www.festo.com)		nach EU-EMV-Richtlinie	
Werkstoff-Hinweis		RoHS-konform	
Eingangssignal / Messelement			
Messgröße			Abstand
Messprinzip			pneumatisch
Erfassungsbereich	[µm]		20...200
Betriebsdruck	[bar]	4...7	
Speisedruck	[bar]		0,8...1,6
Max. Überlastdruck	[bar]	7	

Technische Daten		**SOPA-C**	**SOPA-M**
Nenndruck	[bar]	5	1,2
Betriebsmedium		Druckluft nach ISO 8573-1:2010 [7:4:4]	
Mediumstemperatur	[°C]	0...+50	
Umgebungstemperatur	[°C]	0...+50	
Nenntemperatur	[°C]	20	
Schaltausgang			
Schaltausgang – SOPA-...-2P – SOPA-...-2N			 2 x PNP 2 x NPN
Schaltfunktion – Abstandsüberwachung (OutA/B): – Speisedrucküberwachung (Out C):			 Schwellwert-Komparator Fenster- Komparator
Schaltelementfunktion			Öffner oder Schließer, einstellbar
Wiederholgenauigkeit Schaltpunkt – Erfassungsbereich 30µm ... 150µm – Erfassungsbereich 20µm ... 200µm			 +/- 2,5 +/- 5
Temperaturkoeffizient von Schaltpunkt / 10 K	[%]		typ. 2
Einschaltzeit			siehe Fig. 19 und Fig. 20
Max. Ausgangsstrom	[mA]		100
Max. Spannungsabfall	[V]		1,5
Messwertanzeige			
Anzeigebereich In A / In B (Abstand)			0...400 (dimensionslos)
Anzeigebereich In C (Speisedruck)	[bar]		0...2
Ausgang, weitere Daten			
Kurzschlussfestigkeit			ja (taktend)
Überlastfestigkeit			vorhanden
Elektronik			
Bemess.-Betriebsspannung DC	[V]	24	
Betriebsspannung DC	[V]	22,8...26,4	15,0...30,0
Max. Leerlaufstrom	[mA]	10	50
Verpolungsschutz		für alle elektrischen Anschlüsse	
Elektromechanik			
Elektrischer Anschluss		Stecker, M12x1, 4-polig	
Max. Leitungslänge	[m]		30

Technische Daten		SOPA-C	SOPA-M
Mechanik			
Einbaulage			beliebig[1]
Nenndurchmesser Messdüse	[mm]		2
Spezifizierte Durchmesser Messdüse	[mm]		1,5/2/2,5
Pneumatischer Anschluss			QS-6[2]
Spezifizierte Schlauchlänge	[m]		0,5...8
Produktgewicht	[g]	450	60
Werkstoff-Info Gehäuse		PA verstärkt / Aluminium eloxiert	PA verstärkt
Werkstoff-Info Tastenfeld		PET	TPU
Werkstoff-Info Sichtscheibe			PC
Werkstoff-Info Dichtring		NBR	
Werkstoff-Info Adapterplatte		Stahl chromatiert[3]	
Anzeige / Bedienung			
Einstellbereich Schwellwert Out A / Out B (Abstand)			20...300 (dimensionslos)
Einstellbereich Schwellwert Out C (Speisedruck)	[bar]		0,5...1,9
Einstellbereich Hysterese Out A / Out B (Abstand)			3...20 (dimensionslos)
Hysterese Out C (Speisedruck)	[mbar]		20[4]
Immission / Emission			
Lagertemperatur	[°C]	–20...+80	
Schutzart		IP65 (nach EN 60529)	
Eigenluftverbrauch	[Nl/min]	4...5	
Luftverbrauch messen (sense)	[Nl/min]		15
Luftverbrauch ausblasen (clean)	[Nl/min]		35
Schutzklasse nach DIN VDE 0106-1		III	
Schockfestigkeit nach DIN / IEC 68 /EN 60068 Teil 2-27		30 g Beschleunigung bei 11 ms Dauer (Halbsinus)	
Schwingfestigkeit nach DIN / IEC 68 /EN 60068 Teil 2-6		0,35 mm Weg bei 10 ... 60 Hz, 5 g Beschleunigung bei 60 ... 150Hz	

1) Es darf sich kein Kondenswasser im Sensormodul sammeln können
2) Steckverbindung für Schlauchaußendurchmesser 6 mm
3) Bei Auswahl des Merkmals ...-W-..
4) Nicht einstellbar

Tab. 18 SOPA: Technische Daten

Ansprechzeiten bei unterschiedlichen Schlauchlängen

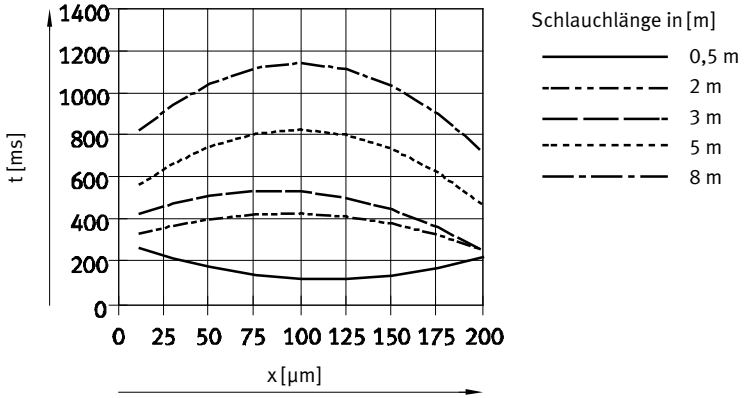


Fig. 19 Typische Ansprechzeit t in Abhängigkeit des Erfassungswertes Abstand x nach Einschalten der Messluft (Messdüse 2 mm)

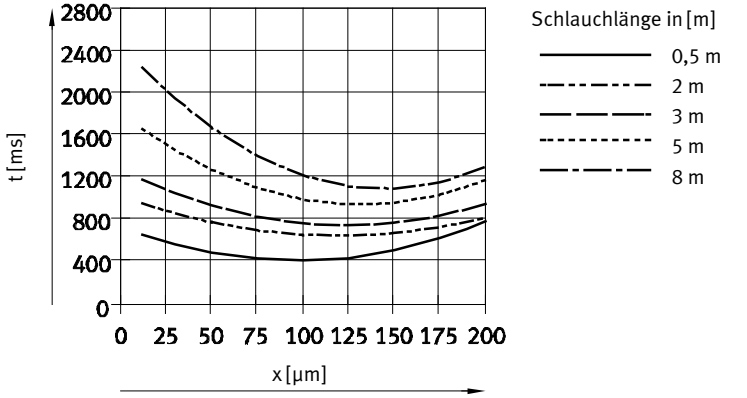


Fig. 20 Typische Ansprechzeit t in Abhängigkeit des Erfassungswertes Abstand x nach Abschalten der Ausblasluft (Messdüse 2 mm)

Anzeigen bei unterschiedlichen Schlauchlängen

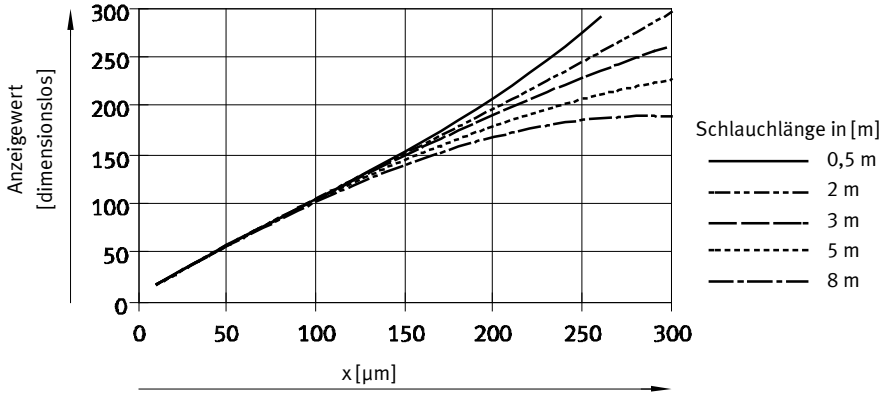
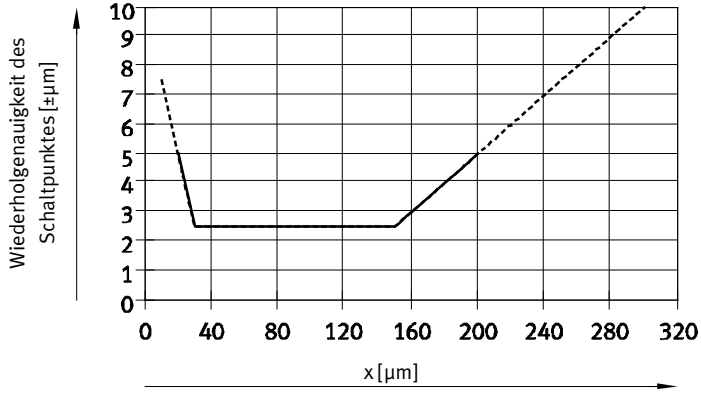


Fig. 21 Einfluss der Schlauchlänge auf den dimensinslosen Anzeigewert (Messdüse 2 mm)

Wiederholgenauigkeit des Schaltpunktes

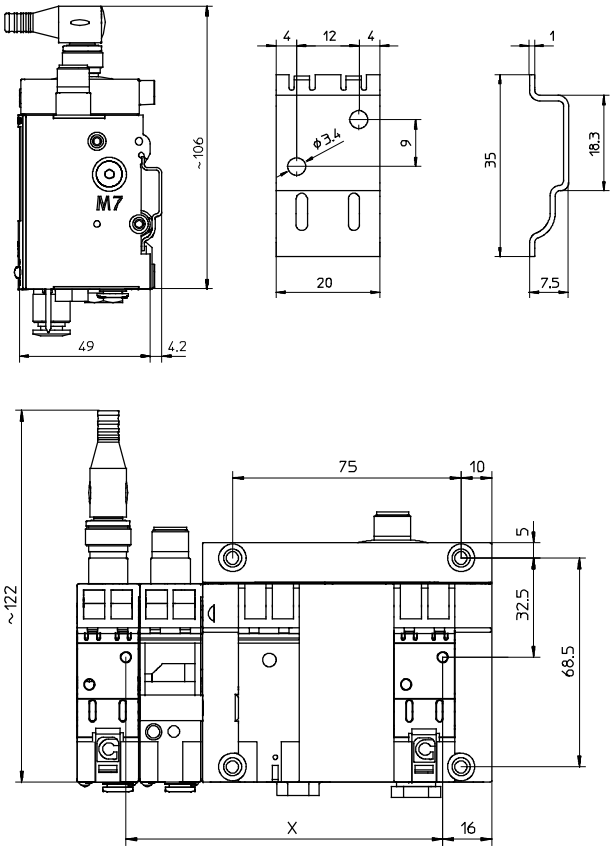


Erfassungsbereich (standard)

Erweiterter Erfassungsbereich – nur bei Typ SOPA-M1 möglich; unter 20 µm in Verbidnung mit zurückversetzten Messdüsen über 200 µm mit geeignetem Präzisionsdruckregler

Fig. 22 Wiederholgenauigkeit des Schaltpunktes [±µm] in Abhängigkeit des Schaltpunktabstandes x (Messdüse 2 mm)

Lochbilder Adapterplatte SXE3-W



X Abstandsmaß, abhängig von der Anzahl der verwendeten Sensormodule (➔Tab. 19)

Fig. 23 Lochbilder Adapterplatte SXE3-W

Anzahl der Sensormodule	**1**	**2**	**3**	**4**
Maß X [mm][1)]	83,5	104,0	124,5	145,0

1) ➔Fig. 23

Tab. 19 Abmessungen Maß X

12 Schnellinbetriebnahme

- Schalten Sie die Betriebsspannung ein.
  ➔ Die Sensormodule befinden sich automatisch im RUN-Modus.

Hinweis
Wenn Sie nicht sicher sind, ob sich ein Sensormodul im RUN-Modus befindet:
- Drücken Sie 3 s lang die Edit-Taste. Das Sensormodul wechselt in den RUN-Modus.

Zur Abstandsüberwachung dient der Schaltausgang Out A. Bei der Schnellinbetriebnahme müssen Sie den Schaltpunkt für Out A einstellen oder teachen.

Möglichkeit 1: Schaltpunkt für Out A manuell einstellen

1. Drücken Sie den Edit-Knopf.
   ➔ Der EDIT-Modus ist aktiv. [Out A] blinkt oder bei aktiver Sicherheitssperre [Lock]. blinkt (Sicherheitssperre aufheben ➔Kapitel 5.6.2).
2. Drücken Sie den Edit-Knopf erneut, um die Auswahl zu bestätigen.
   ➔ [SP] blinkt.
3. Stellen Sie den Schaltpunkt mit den A-/B-Tasten ein.
4. Halten Sie den Edit-Knopf für 3 s gedrückt.
   ➔ Das Sensormodul wechselt in den RUN-Modus.

Möglichkeit 2: Schaltpunkt für Out A teachen

1. Stellen Sie den gewünschten Schaltabstand zwischen Objekt und Messdüse her.
2. Drücken Sie zuerst die A-Taste und dann zusätzlich den Edit-Knopf.
   [Out A] und [TeachIn] blinken.
3. Lassen Sie beide Tasten los.
   ➔ Der Wert wird als Schaltpunkt übernommen oder [Lock] blinkt (Sicherheitssperre aufheben ➔Kapitel 5.7).
   ➔ Das Sensormodul wechselt in den RUN-Modus.

English – Air gap sensor SOPA-...

Contents

1 Product description ... 45

1.1 Overview ... 45
1.2 Features ... 47

2 Function and application ... 48

2.1 Structure ... 48
2.2 Operating states ... 49
2.3 Functional range ... 50
2.3.1 Binary signals and switching signals ... 50
2.3.2 Graphic distance monitoring ... 52
2.3.3 Spurious pulse suppression – parameter options ... 53
2.3.4 Switching off the display ... 53
2.3.5 Security code ... 53
2.3.6 Min/max values ... 53

3 Requirements for product use ... 54

4 Installation ... 57

4.1 Mechanical ... 57
4.2 Pneumatic spring ... 59
4.3 Electrical connection ... 60

5 Commissioning ... 62

5.1 Symbols on the display ... 62
5.2 Bar graph on the display ... 63
5.3 Symbols for representing the menu structure ... 64
5.4 RUN mode ... 64
5.5 INFO/SHOW mode ... 65
5.6 EDIT mode ... 67
5.6.1 Starting EDIT mode ... 67
5.6.2 Setting the switching characteristic of binary signals ... 68
5.6.3 Setting special menu [SPEC] ... 70
5.7 TEACH mode ... 71

6 Operation ... 72

6.1 Resetting the sensor module to its factory settings ... 72
6.2 Using the differential pressure regulating valve ... 73

7 Maintenance and care ... 73

8 Disassembly ... 74

9 Troubleshooting ... 75

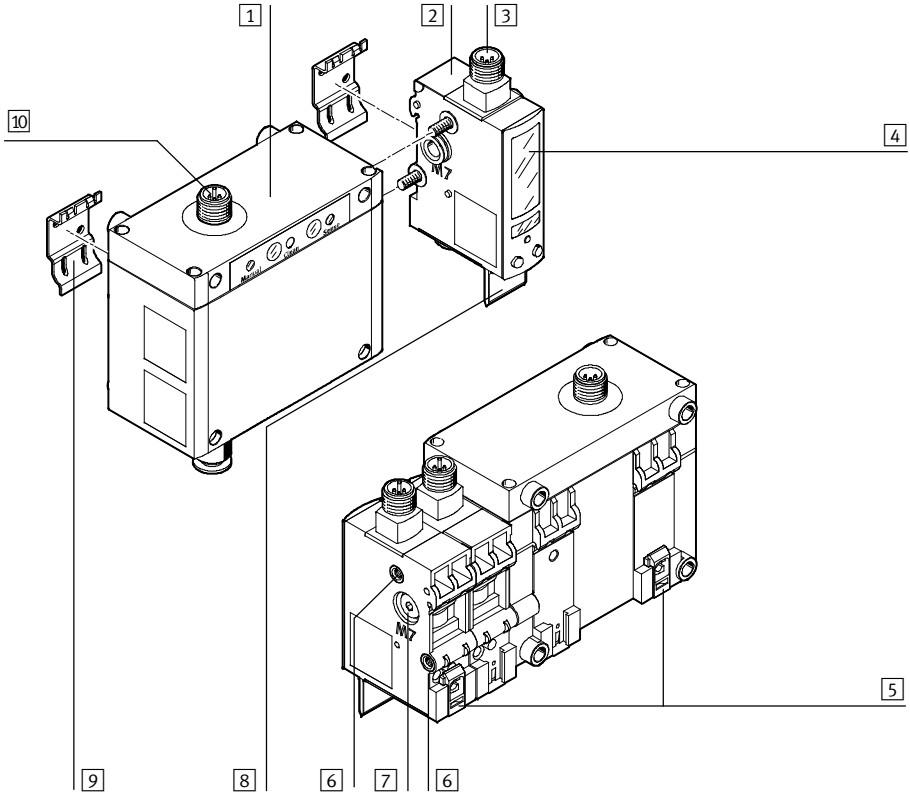
10 Accessories ... 76

11 Technical data ... 76

12 Quick commissioning ... 82

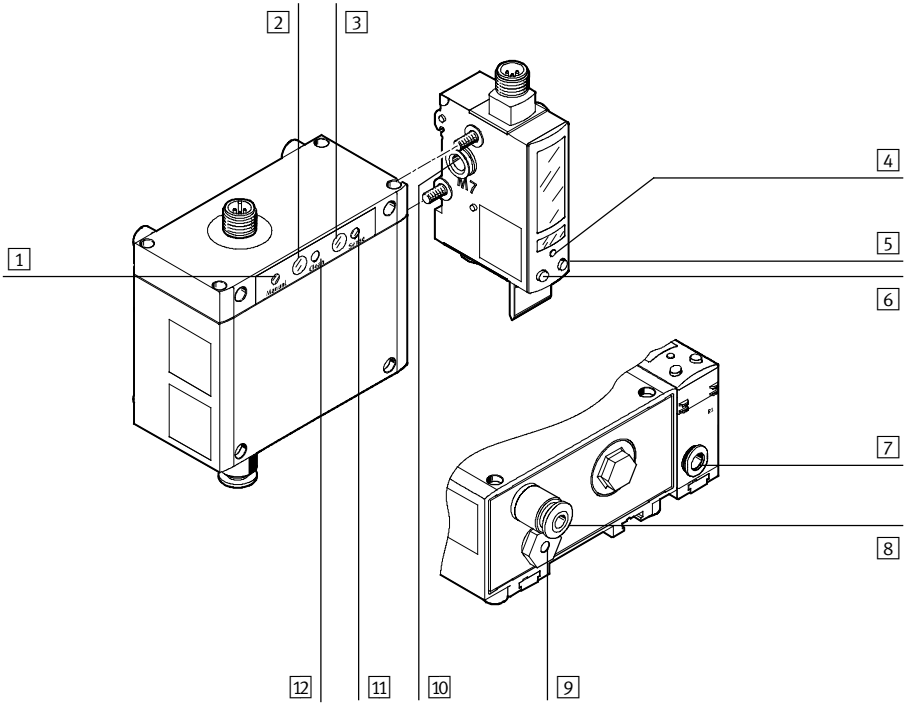
1 Product description

1.1 Overview



1 Control module (optional)
2 Sensor module (a maximum of 4 modules are permitted in conjunction with a control module)
3 Plug for electrical connection
4 Display
5 Fastening slides
6 Tapped bush (M4)
7 Blanking plug (M7)
8 Inscription label holder
9 Adapter plate for wall mounting
10 Plug for electrical connection

Fig. 1 Mechanical and electrical connections



1 Manual LED (green) – Ready indication for manual override 1)
2 Clean button (exhaust air) 1)
3 Sense button (measuring air) 1)
4 EDIT button
5 B button
6 A button
7 Pneumatic connection for measuring nozzle (output)
8 Supply port for operating pressure
9 Venting screw (spanner size 14)
10 Supply port for supply pressure
11 Status LED (yellow) – Sense (measuring air)
11 Status LED (yellow) – Clean (exhaust air)

1) Only on product variants with manual override (SOPA-C-...-H)

Fig. 2 Operating elements and pneumatic connections

1.2 Features

Feature	Order code	Specification
Air gap sensor	SOPA	Air gap sensor for tolerance and distance monitoring with LCD display
Modules	CM1-	Control module with one sensor module
	CM2-	Control module with two sensor modules, pneumatically interlinked
	CM3-	Control module with three sensor modules, pneumatically interlinked
	CM4-	Control module with four sensor modules, pneumatically interlinked
	M1-	Single sensor module [1]
Manual override control module	H-	Control module with electrically activatable manual override
Sensing range	R1-	20 ... 200 µm
Type of mounting	H	H-rail mounting/through-hole
	W	Additional wall mounting
Pneumatic connection	Q6-	Push-in fitting 6 mm
Electrical inputs/ outputs	2P-	2x PNP
	2N-	2x NPN
Electrical connection	M12-	Plug M12x1, 4-pin, A-coded
Electrical accessories	E1	Connecting cable with straight socket, cable length 2.5 m [2]
	E2	Connecting cable with straight socket, cable length 5 m [2]
	E3	Connecting cable with angled socket, cable length 2.5 m [2]
	E4	Connecting cable with angled socket, cable length 5 m [2]

1) Optional manual override not selectable

2) Number of connecting cables dependent on the number of modules

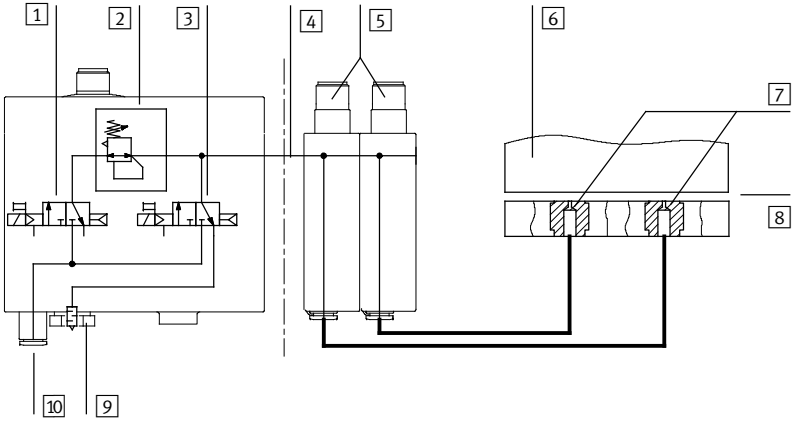
Tab. 1 Overview of variants

2 Function and application

The SOPA-... air gap sensor is intended for use as a distance monitor in the range from 20 to 200 µm. The distance measurement is performed using a non-contact pneumatic measuring process. This enables it to be used in harsh environmental conditions.

2.1 Structure

The system consists of two sub-components. The control module provides a compressed air preparation that is adapted to the supply pressure of the sensor module, as well as the functionality for switching measuring and exhaust air. Up to 4 sensor modules contain the sensory functions. The sensor modules can be operated both individually and in combination with the control module.



1 3/2-way valve (measuring air)
2 Pressure regulators
3 3/2-way valve (exhaust air)
4 Supply pressure
5 Sensor modules (pneumatically linked)
6 Object (example)
7 Measuring nozzles (1 per sensor module)
8 Air gap
9 Venting screw
10 Compressed air connection for operating pressure

Fig. 3 Configuration – with a control module and two sensor modules here

The compressed air flows from the sensor modules to the measuring nozzles. If the object is very close to a measuring nozzle, the air gap is very slight and only a small amount of air flows. As the object gets further away, the air gap becomes larger and more air flows. The change in flow rate is detected by the sensor modules, converted into a distance-correlated value and displayed (speed measuring method with ejector).

2.2 Operating states

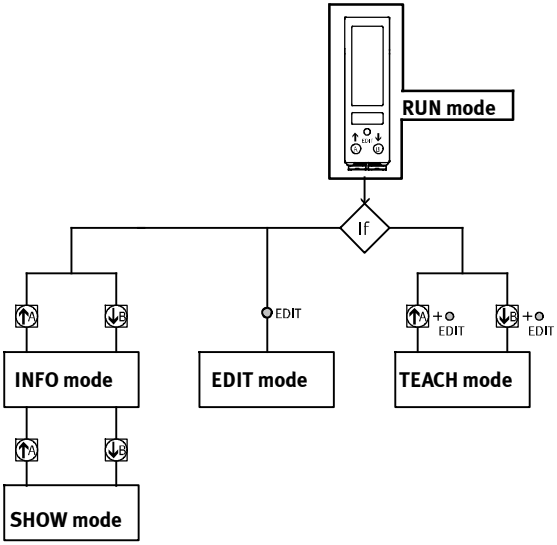


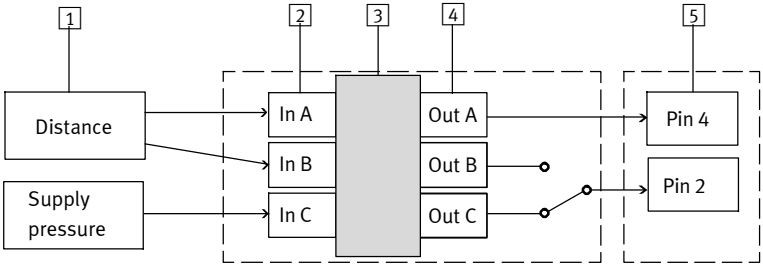
Fig. 4 Overview of the SOPA operating states

Operating status	Function
RUN mode	– Basic state after switching on the operating voltage. – Numerical and graphical display of distance-correlated values (bar graph) – Display of measured values for supply pressure (in bar) – Display of signal states for binary signals Out A, Out B, Out C
INFO mode	– Display of input variables in the display. – Switching of the display by pressing the A-button and/or B-button.
SHOW mode	– Display of current settings for the binary signals, – Display and reset of the min/max values for the distance-correlated value and supply pressure.
EDIT mode	– Setting or alteration of the parameters for the air gap sensor (switching outputs, display).
TEACH mode	– Teaching-in of the switching points for the distance-correlated values (transfer of the current value as the trigger level).

Tab. 2 SOPA operating states

2.3 Functional range

2.3.1 Binary signals and switching signals



1 Sensing variable
2 Input signal
3 Controller in sensor module
4 Binary signal
5 Switching signal at sensor module plug

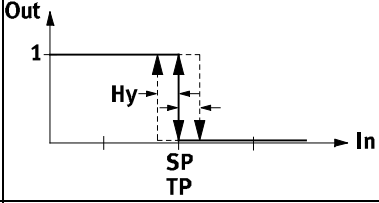
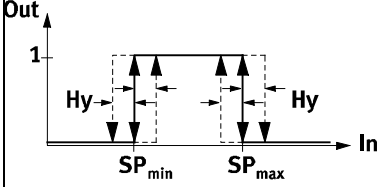
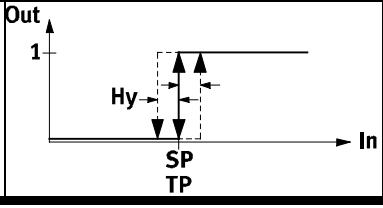
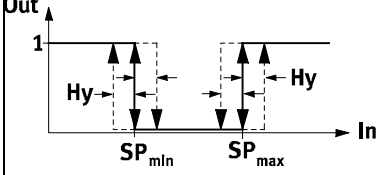
Fig. 5 Binary signals and switching signals

Switching output at Pin 4 (Out A):
The switching output at Pin 4 is assigned to the binary signal OUT A and the “distance” input variable.

Switching output at Pin 2 (Out B or Out C):
The switching output at Pin 2 can be assigned alternatively to one of the following input variables via the special SPEC menu (Edit mode):
– to binary signal Out C for monitoring the correct “supply pressure” input variable (delivery status),
– to binary signal Out B for monitoring an additional “distance” threshold value.

The allocation of Pin 2 to Out B makes it possible to set two independent binary signals for distance monitoring over the entire measuring range.
The binary signal Out C for monitoring the supply pressure always acts as an enable signal for the binary signals Out A and Out B. If the supply pressure is outside the switching window of Out C, SUP.P appears in the display. The sensor module is then unable to conduct a correct distance monitoring procedure. It is not possible to teach the binary signals in this case.

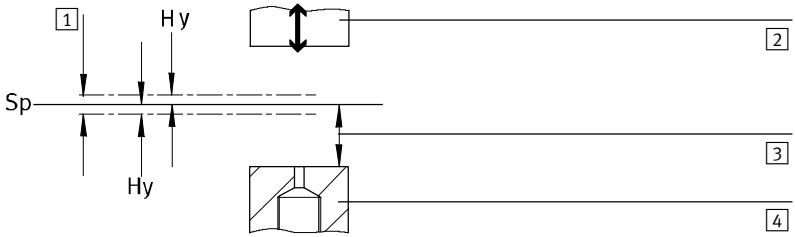
Binary signals and switching function
The binary signals Out A and Out B can be configured independently of one another. The threshold value switching function is assigned to the binary signal OUT A and OUT B (“distance” input variable). The window comparator switching function is assigned to the binary signal OUT C (“supply pressure” input variable).
– The switching element function “normally closed contact” (NC) or “normally open contact” (NO) can be assigned to each binary signal.
– The switching point (SP) and hysteresis (HY) can be set for the binary signals Out A and Out B. Only the switching points can be adjusted for Out C.

	In: Distance Out: Threshold value comparator	In: Supply pressure Out: Window comparator
Switch element function NO (normally open)		
Switch element function NC (normally closed)		

Tab. 3 Switching point (SP) and hysteresis (HY) of the binary signals

The hysteresis serves to suppress switching signals in the event of fluctuations about the switching point (in this case on both sides). The reset points function as long as the value is within the hysteresis range.

– Upper reset point = switching point + hysteresis
– Lower reset point = switching point – hysteresis



1 Range in which switching signals are suppressed in the event of fluctuations about the switching point (SP)
2 Object
3 Switching distance
4 Measuring nozzle

SP Switching point
HY Hysteresis

Fig. 6 Sensing range with switching points

2.3.2 Graphic distance monitoring

Function of the bar graph in the RUN mode

The “distance” input variable is assigned to the two bar graphs. These show the current position of the object proportional to the value of the respective switching point.

– Object outside the measuring range: All segments illuminate (maximum distance).
– Object approaches the switching point: The red segments switch off one after the other.
– Object has reached the switching point: All red segments are switched off, all green segments are illuminated.
– Object approaches the measuring nozzle: The green segments switch off one after the other.

Note
Both sets of bars are only active if the switching output at Pin 2 is assigned to the binary signal Out B.
The bars run synchronously if Out A and Out B have the same switching point.
If different switching points have been set, the bars behave asynchronously to one another.

No.	Bar graph			Switches off if	Position of the object
		In A	In B		
9	Display red			Distance < 1.6 x switching point	Object outside the specified switching range [1]
8				Distance < 1.4 x switching point	
7				Distance < 1.2 x switching point	
6				Distance < 1.0 x switching point	
5	Display green			Distance < 0.8 x switching point	Object within the specified switching range [1]
4				Distance < 0.6 x switching point	
3				Distance < 0.4 x switching point	
2				Distance < 0.2 x switching point	
1				Is always lit up	Operating status display

1) The switching point of Out A and Out B is between segment 5 and 6

Tab. 4 Bar graph in the RUN mode

2.3.3 Spurious pulse suppression – parameter options

Swi-tching meas-uring air or exhaust air on and off during operation generates spurious pulses (excessively large supply air pressure fluctuations). Normally, such spurious pulses must be suppressed by programming the master controller.
Spurious pulses can be suppressed in the air gap sensor SOPA by adjusting the parameters [Options].

Option	Meaning
Off	Spurious pulse suppression switched off (factory setting). Setting optimised for short response times (spurious pulse suppression can be implemented using a master controller).
1	Spurious pulse suppression when using the measuring air on/off function with deactivated exhaust air.
2	Spurious pulse suppression with use of the function exhaust air on/off and with measuring air switched off.

Tab. 5 Options for spurious pulse suppression

2.3.4 Switching off the display

The numerical (7-segment) display for the distance-correlated value can be switched off permanently or for a defined time delay. Both switch-off modes allow use of the INFO mode and the SHOW mode for a limited time.

2.3.5 Security code

The settings can be protected from unauthorised access by setting a code which is up to 4-digits in length. The security code must be entered each time a setting is changed (EDIT-mode and TEACH mode).

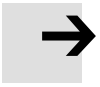
2.3.6 Min/max values

The min/max values for supply pressure monitoring and distance monitoring can be displayed and reset in the SHOW mode, ➔ Chapter 5.5.

Note
Switching off the power supply resets the min/max values.

3 Requirements for product use

Warning
Depending on the functioning of the machine/system, manipulation of signal states may cause serious personal injury.
- Note that if the switching status of the outputs is modified in Edit mode, the new status will be effective immediately.
- Activate the password protection (security code) in order to prevent unintentional change by unauthorized third parties ➔ Chapter 5.6.3, section Security code.

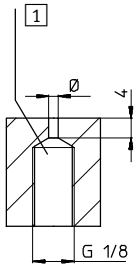


Note
Improper handling can result in malfunctions.
- Make sure that the following specifications are always observed:

- Observe the limit values (e.g. operating media, pressures, forces, torques, temperatures, masses, speeds, operating voltages, flow rates).
- Take into consideration the ambient conditions at the location of use.
- Please comply with national and local safety laws and regulations.
- Remove all transport packing such as protective wax, foils (polyamide), caps (polyethylene), cardboard boxes (except for the sealing elements of the pneumatic connections).
  The packing is intended for recycling (except for: oiled paper = other waste).
- Use the product in its original state. Unauthorised modification is not permitted.

Measuring nozzle geometry

Caution
Damage from penetration by foreign bodies!
In the event of an inappropriate measuring nozzle configuration or inappropriate routing of the compressed air lines, foreign bodies can enter the sensor modules and cause a malfunction or damage to the device.
- Take the ambient conditions at the location of use into consideration by means of suitable design measures – for example a suitable arrangement of the measuring nozzles.



1 Measuring nozzle (diameter 1.5 mm/2.0 mm (nominal diameter)/2.5 mm)

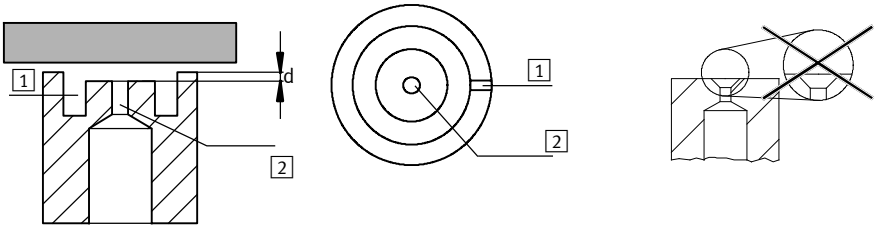
Fig. 7 Measuring nozzle geometry

- Take into consideration the necessary measuring nozzle geometry.
- Execute the outlet of the nozzle with sharp edges. Angled edges at the outlet are not permissible.

Measuring nozzle configuration

- Safeguard air discharge.
  In the event of gap distance queries of ‹ 30 µm, it may be necessary to reset the outlet openings of the nozzles by 30 ... 60 µm after the bearing surface in order to permit air discharge.
  The bearing surface, in which the measuring nozzles are mounted, must be provided with ducts which permit external venting (➔ Fig. 8).
- Observe the permissible tube lengths between the sensor module and measuring nozzle (➔ Technical Data, Chapter 11).

Recessed measuring nozzle **Exhaust** **Not permitted**



1 Air duct (example)
2 Measuring nozzle
d Distance 30 ... 60 µm

Fig. 8 Measuring nozzle configuration

Range of applications and certification

In connection with the UL-marking on the product, the information of this section is applicable for compliance with the certification conditions of Underwriters Laboratories Inc. (UL) for the U.S.A. and Canada. Observe the following English-language remarks from UL:

This device is intended to be used with a Class 2 power source or Class 2 transformer in accordance with UL1310 or UL1585.

As an alternative a LV/C (Limited Voltage/Current) power source with one of the following properties can be used:

– This device shall be used with a suitable isolating source such that the maximum open circuit voltage potential available to the product is not more than 30 V DC and the current is limited to a value not exceeding 8 amperes measured after 1 minute of operation.
– This device shall be used with a suitable isolating source in conjunction with a fuse in accordance with UL248. The fuse shall be rated max. 3.3 A and be installed in the 30 V DC power supply to the device in order to limit the available current.

Note that, when more than one power supply or isolating device is used, connection in parallel is not permitted.

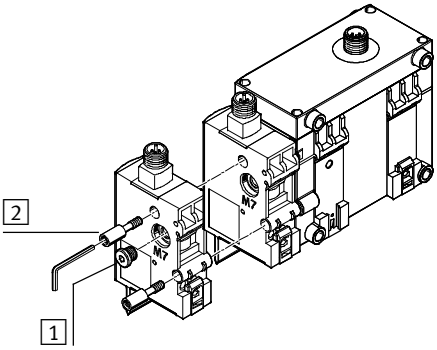
UL approval information	
Product category code	NRNT2 (USA) or NRNT8 (Canada)
File number	E253738
Considered standards	UL 508, 17th edition, C22.2 No.14-2005
UL mark	

Tab. 6 UL approval information

4 Installation

4.1 Mechanical

Fitting sensor modules (a maximum of 4 with a control module)



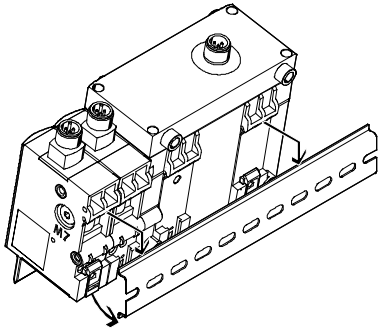
1. Remove the blanking plug 1 by using an Allen key – width across flats (A/F) 3 mm.
2. Make sure the sealing ring on the sensor module to be mounted is seated properly.
3. Press on the sensor module lightly and tighten the threaded sleeves 2 by using an Allen key – A/F 2.5 mm; max. tightening torque 0.7 Nm.
4. Tighten the blanking plug 1 on the last sensor module (max. 4) so it is hand-tight – A/F 3 mm. Make sure the seal is seated properly.

Fig. 9 Mounting the sensor module

Attaching the sensor module

Caution
Material damage caused by fluid in the sensor module.
If the sensor module is located below the measuring nozzles, condensed water or other fluids can enter the module via the nozzles.
- Always position the sensor module so it is above the measuring nozzles.

- Position the device in close proximity to the measuring nozzles in accordance with the specified tube lengths (tube length 0.5 ... 8 m).



H-rail mounting:
- Hang the SOPA on the H-rail and press it until the mounting tabs engage in place.

Fig. 10 H-rail mounting

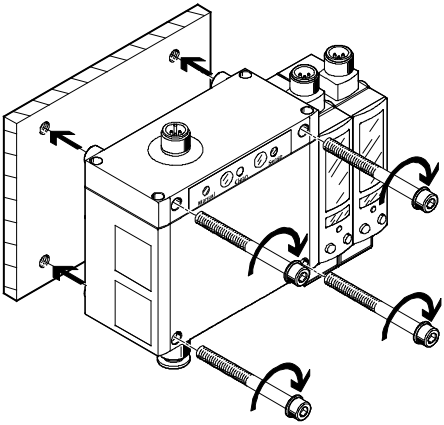
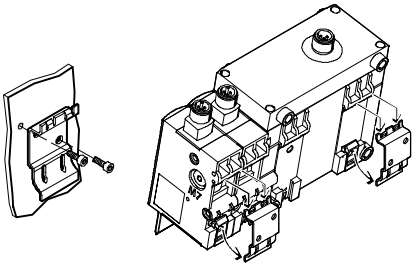


Plate mounting:

1. Create 4 x M5 threaded holes.
   Hole patterns and dimensions ➔ Fig. 23.
2. Tighten the screws with a tightening torque of ≤ 0.8 Nm. Use washers.

Fig. 11 Plate mounting



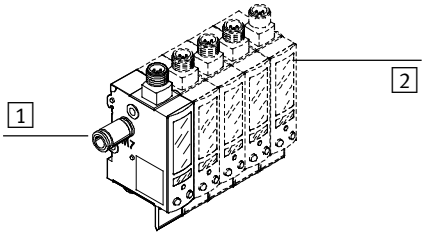
Wall mounting:

1. Mount 2 adapter plates (e.g. 2 x M3).
   Hole patterns and dimensions ➔ Fig. 23.
2. Hang the SOPA on the mounting plates and press it until the mounting tabs engage in place.

Fig. 12 Wall mounting

Attaching the sensor module without a control module

Use a suitable pressure regulating valve to ensure the required supply pressure for all pneumatically linked sensor modules (➔ Technical Data, Chapter 11).

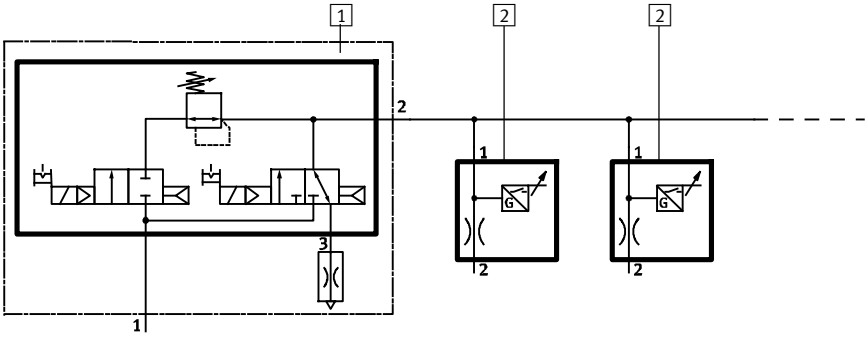


The supply pressure can be fed from the left and/or right-hand side.

1. Mount the threaded M7 fitting onto the supply pressure connection 1 or 2.
   Max. thread length: 5,5 mm.
2. Seal the opposite connection with the M7 blanking plug.
   A/F 3 mm, tighten by hand.

Fig. 13 Attaching sensor modules

4.2 Pneumatic spring



1 Control module
2 Sensor modules

Fig. 14 Pneumatic arrangement

1. Insert the tube (outer diameter: 6 mm) into the push-in fittings.
2. Connect the supply port for the measuring nozzle to the corresponding measuring nozzle (➔Fig. 3).
3. For operation with a control module: Connect the supply port for the operating pressure to the compressed air source.
   For operation without a control module: Connect the supply port for the supply pressure to the precision pressure regulating valve.
4. Ensure adequate ventilation at the bleed screw connection (➔ Fig. 2)
   (via bleed screw or differential pressure regulating valve (LRLL-1/8-QS-6).

Avoiding contamination of the measuring nozzles during downtimes

The bleed screw (➔ Fig. 2) can be removed and this connection used with a deactivated main air supply and power supply, if necessary, to feed purge air.

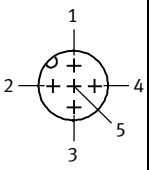
4.3 Electrical connection

Warning
Use only power units which guarantee reliable electrical isolation of the operating voltage as per IEC/DIN EN 60204-1. Observe also the general requirements for PELV power circuits as per IEC/DIN EN 60204-1.
Switch power packs are permitted, providing they guarantee reliable isolation in accordance with EN 60950/VDE 0805.

Note
Long signal lines reduce the resistance to interference.
- Make sure that the signal cables are shorter than 30 m.

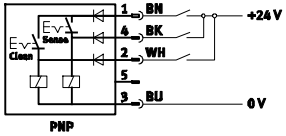
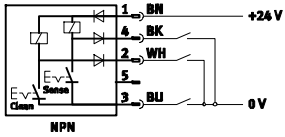
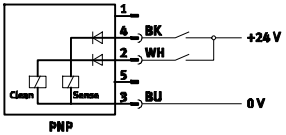
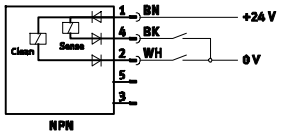
The max. tightening torque of the plugs is 0.3 Nm.

PIN allocation and control module circuit diagrams

Pin	Allocation	Core colours [1]	Plug
1	Operating voltage +24 V DC – SOPA-...-H: Supply voltage for manual override – SOPA-...-...-2N: Supply voltage for NPN inputs	Brown (BN)	5-pin, M12 
2	Switch on signal input exhaust air (Clean)	White (WH)	
3	Operating voltage 0 V – SOPA-...-H: Supply voltage for manual override – SOPA-...-...-2P: Supply voltage for PNP inputs	Blue (BU)	
4	Switch on signal input measuring air (Sense)	Black (BK)	
5	n.c. = not connected	Grey (GY)	

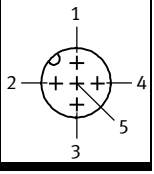
1) With use of the connecting cable from the electrical accessories ➔ Chapter 1.2 Characteristics

Tab. 7 Pin allocation for control module

Control module with manual override	
SOPA-C...-H-...-...-2P-M12-...	SOPA-C...-H-...-...-2N-M12-...
	
Control module without manual override	
SOPA-C...-...-...-2P-M12-...	SOPA-C...-...-...-2N-M12-...
	

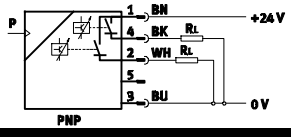
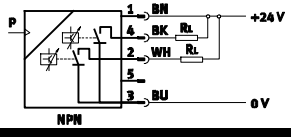
Tab. 8 Circuit diagrams for control module with/without manual override

PIN allocation and sensor module circuit diagrams

Pin	Allocation	Core colours [1]	Plug
1	Operating voltage +24 V DC	Brown (BN)	5-pin, M12
2	Switching output for Out B or Out C (factory setting),	White (WH)	
3	Operating voltage 0 V	Blue (BU)	
4	Switching output for Out A	Black (BK)	
5	n.c. = not connected	grey (GY)	

1) With use of the connecting cable from the electrical accessories → Chapter 1.2 Characteristics

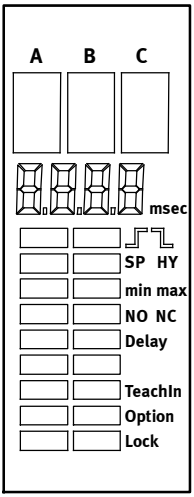
Tab. 9 Pin allocation for sensor module

Sensor module	
SOPA-...-...-...-2P-M12-...	SOPA-...-...-...-2N-M12-...
	

Tab. 10 Circuit diagrams for sensor module

5 Commissioning

5.1 Symbols on the display

Display	Symbol	Description
	A B C	Display for binary signals set/not set (in the example A, B: set – C: not set)
		Threshold value comparator
		Window comparator
	[SP]	Switching point
	[SP] [min]	Lower switching point
	[SP] [max]	Upper switching point
	[HY]	Hysteresis
	[NO]	Switching characteristic of normally open contact
	[NC]	Switching characteristic of normally closed contact
	[min]/[max]	Minimum/maximum input value (In A/B/C)
	[TeachIn]	TeachIn mode active
	[Option]	Options for spurious pulse suppression (Off, 1, 2)
	[Lock]	Security code active (blocking of unauthorised parameterisation)
	SPEC	Special menu (SPEC) is active
	[P2-]	Allocation of the switching output for Pin 2 with the binary signal In B or In C
	[di.]	Activation/deactivation of the numerical display
	[Delay]	Switch-off delay for the numerical display
	[– – – –]	Numerical display is switched off
	[SUP.P]	Error message: Supply pressure is outside the range of values
		Graphical display of the current distance-correlated value for In A and In B in relation to the set switching point (➔ Chapter 5.2). – The bar graph for In A is always active. – The bar graph for In B is only active if the binary signal Out B is assigned to the switching output at Pin 2.

Tab. 11 Symbols on the display

5.2 Bar graph on the display

Display		Meaning
	Segment at the bottom left and [A] flash	– INFO mode active. – 7-segment display shows input value In A.
	Segment at the bottom left and [A] illuminate, [min] or [max] flash.	– SHOW mode active. – 7-segment display shows the minimum or maximum value In A.
	Segment at the bottom right and [B] flash.	– INFO mode active. – 7-segment display shows the input value In B.
	Segment at the bottom right and [B] illuminate, [min] or [max] flash.	– SHOW mode active. – 7-segment display shows the minimum or maximum value In B.
	Both of the bottom segments and [C] flash.	– INFO mode active. – 7-segment display shows the input value In C.
	Segment at the bottom left and right and [C] illuminate, [min] or [max] flash.	– SHOW mode active. – 7-segment display shows the minimum or maximum value In C.
	Selected segments illuminate and [Option] flashes.	– EDIT mode active. – Special menu opens. – 7-segment display shows the set option.
	Selected segments illuminate and [Lock] flashes.	– EDIT mode active. – Special menu opens. – 7-segment display shows the security code.

Tab. 12 Special bar graphs on the display

5.3 Symbols for representing the menu structure

Symbol	Meaning
	Automatic return to the basic state (RUN mode) after expiration of the monitoring period (80 seconds here).
	In order to return to the basic status (RUN mode), press the Edit button for 3 seconds.
	Establish distance (for teaching the value TP).
	Symbol on the display flashes (Out A here).
	Security code active (lock to prevent unauthorised programming)
	Security code inactive.
	Press the button (button A here). Advance/switch to the menu.
	Press button A or button B. The SOPA then switches to the setting indicated by the arrow.
	Press button A and button B simultaneously (= button C).
	Press the button (button A here) and the EDIT button simultaneously.
	Press button A or button B. Set the value.
	Press the Edit button.
	Branch in the menu. The setting last selected in the EDIT mode is indicated in the SHOW mode.
	Current error display.
	Delete minimum/maximum value.

Tab. 13 Symbols for representing the menu structure

5.4 RUN mode

In the basic state, the product is in RUN mode. The current distance-correlated values are displayed.
The basic state can be reached from other modes by:
– pressing Edit button for 3 seconds or
– after expiration of a monitoring period, timeout.
The following are displayed in the RUN mode (depending on the setting of the switching output at Pin 2):
– the numerical distance-correlated value or the values for supply pressure (in bar) and
– a graphical display (bar graph) of the distance-correlated values in relation to the respective switching points for binary signals Out A and/or Out B and
– the signal states of the switching outputs Out A, Out B, Out C (set, not set).
A flashing value indicates that the measuring range has been exceeded.

Note
The supply pressure display is temporally limited to 80 seconds. After this time has lapsed the numerical distance-correlated value is displayed again.

Calling up the RUN mode:

1. Pressurise the SOPA with the required operating pressure and/or supply pressure (➔ Technical Data, Chapter 11).
2. Switch on the operating voltage.
   The SOPA is in the RUN mode.
3. Check the SOPA settings (➔ Chapter 5.5).

5.5 INFO/SHOW mode

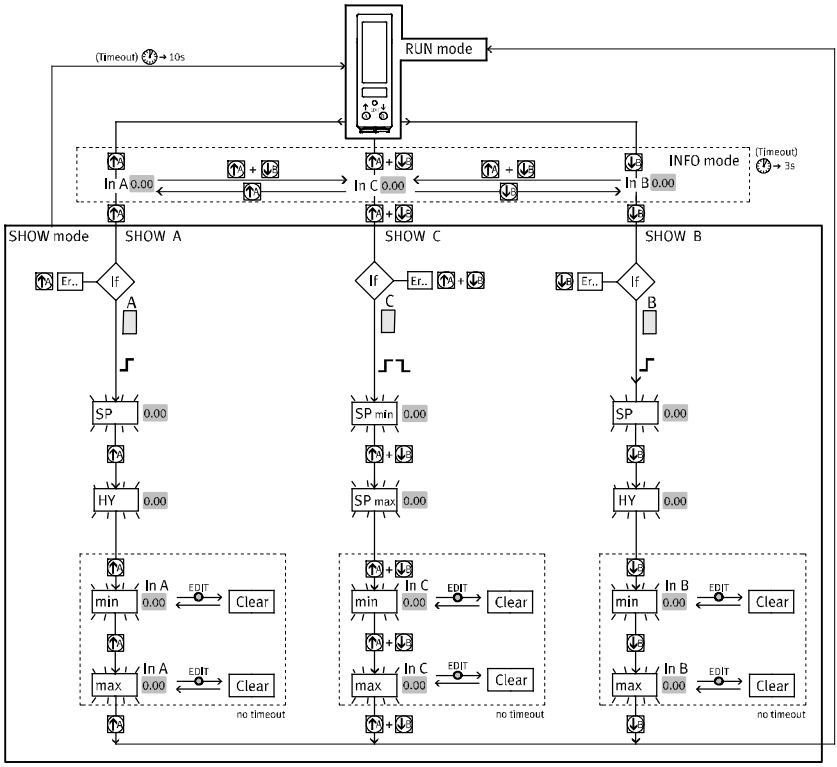


Fig. 15 Menu structure for the INFO mode/SHOW mode

The following are displayed in the INFO mode:
– the input values In A, In B (distance) and In C (supply pressure).
The following are displayed in the SHOW mode:
– the setting values for the switching signals (switching point, hysteresis, switching characteristic) and
– the extreme values of the input values (minimum distance, maximum distance) or
– in the event of an error: display of the error number.
The following button allocations are applicable here:
– A button: Input values In A and the settings for the binary signal Out A.
– B button: Input values In B and the settings for the binary signal Out B.
– A button + B button (C button): Input values In C and the settings for the binary signal Out C.

Note
The supply pressure display is temporally limited to 80 seconds. After this time has lapsed the numerical distance-correlated value is displayed again.

Calling up the INFO mode and SHOW mode:
Prerequisite: The SOPA is in the RUN mode.
1. Press button A, button B or button C.
   ➔ The SOPA displays the respective input value (or an error number).
2. Press button A, button B or button C again.
   ➔ The SOPA displays the settings for the respective switching output one after the other.

Note
At the end of the SHOW mode the respective minimum and maximum values are displayed. If no other buttons are pressed, this remains permanently on display (no timeout).
The display of the minimum and maximum values can be reset by pressing the Edit button.

3. Press button A, button B or button C again.
   ➔ The SOPA switches to the RUN mode.

5.6 EDIT mode

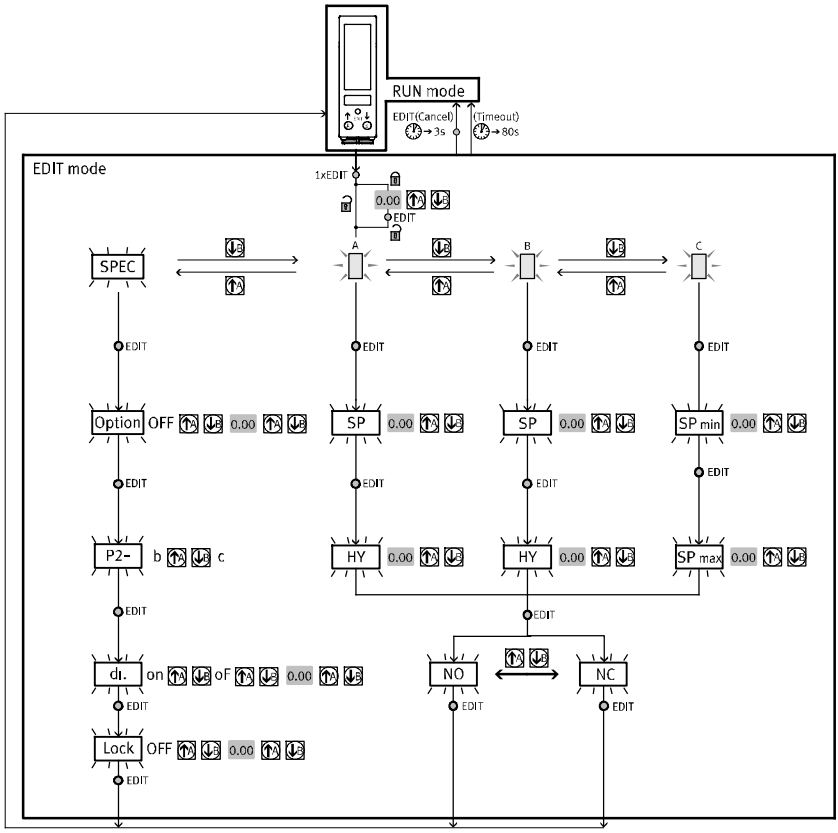


Fig. 16 Menu structure for the EDIT mode

5.6.1 Starting EDIT mode

The following can be configured in the EDIT mode:

– the settings for the binary signals Out A, Out B, Out C and
– the special menu [SPEC].

Warning

Depending on the functioning of the machine/system, manipulation of signal states may cause serious personal injury.

- Note that if the switching status of the outputs is modified in the EDIT mode, the new status will be effective immediately.

5.6.2 Setting the switching characteristic of binary signals

The distance monitoring function can be set for the binary signals Out A and Out B. The supply pressure monitoring function can be set for binary signal Out C (➔ Chapter 2.3.1).

Setting distance monitoring for Out A:

1. Press the Edit button,
   ➔ The EDIT mode is active and [Out A] flashes or flashes when the security lock is active [Lock].
2. If there is an active security lock, it must be released:
   - Press the A/B buttons until the chosen security code is set.
   - Press the Edit button.

   ➔ The EDIT mode is active and [Out A] flashes.
3. Press the A/B button if you want to switch to a different setting menu (Out B, Out C, SPEC).
4. Press the Edit button to confirm the selection.
   ➔ [SP] flashes.
5. Set the switching point by using the A/B buttons.
6. Press the Edit button to confirm the value.
   ➔ [HY] flashes.
7. Set the value for the hysteresis by using the A/B buttons.
8. Press the Edit button to confirm the value.
   ➔ [NO] or [NC] flashes.
9. Select the switching element function by using the A/B buttons.
10. Press the Edit button to confirm the value.
    ➔ The SOPA switches to the RUN mode.

Conduct a test run and vary the distance to check whether the SOPA switches as desired.

Note
To set the distance monitoring function for Out B, select [Out B] at point 3 and then continue the setting procedure as described above.

Setting supply pressure monitoring for Out C:

Note
The binary signal Out C is pre-configured for monitoring the supply pressure with the control module SOPA-C. When using the control module SOPA-C we recommend you keep these factory settings.
Changing the switching points for the binary signal Out C is only expedient if you are using a precision controller to operate the sensor modules instead of the control module.

1. Press the Edit button,
   The EDIT mode is active and [Out A] flashes or flashes when the security lock is active [Lock].
2. If there is an active security lock, it must be released:
   - Press the A/B buttons until the chosen security code is set.
   - Press the Edit button.
   ➔ The EDIT mode is active and [Out A] flashes.
3. Press the A/B buttons until [Out C] flashes.
4. Press the Edit button to confirm the selection.
   ➔ [SP min] flashes.
5. Set the switching point by using the A/B button.
6. Press the Edit button to confirm the value.
   ➔ [SP max] flashes
7. Set the value for the switching point by using the A/B button.
8. Press the Edit button to confirm the value.
   ➔ [NO] or [NC] flashes.
9. Select the switching element function by using the A/B buttons.
10. Press the Edit button to confirm the value.
    ➔ The SOPA switches to the RUN mode.

Conduct a test run and vary the supply pressure to check whether the SOPA switches as desired.
Recommendation: Re-teach the value for Out A after you have changed the switching points for Out C.

5.6.3 Setting special menu [SPEC]

1. Press the Edit button,
   ➔ The EDIT mode is active and [Out A] flashes or flashes when the security lock is active [Lock].
2. If there is an active security lock, it must be released:
   - Press the A/B buttons until the chosen security code is set.
   - Press the Edit button.

   ➔ The EDIT mode is active and [Out A] flashes.
3. Press the A/B button until [SPEC] flashes.
4. Press the Edit button to confirm the selection.
   ➔ [Option] flashes. The signal processing option can now be set

Setting the signal processing option:

5. Select the desired setting (OFF, 1 or 2) by using the A/B button.
6. Press the Edit button to confirm the selection.
   ➔ [P2-] flashes. The allocation of the switching output at Pin 2 can now be set.

Setting the allocation of the switching output at Pin 2:

7. Set the desired binary signal by using the A/B button.
   – c = Out C = supply pressure monitoring at Pin 2,
   – b = Out B = additional switching point for distance monitoring at Pin 2.
8. Press the Edit button to confirm the selection.
   ➔ [di.] flashes. The mode for deactivating the numerical display can be set.

Setting the mode for deactivating the numerical display:

9. Select the mode by using the A/B button.
   – on = numerical display is always on,
   – off = numerical display is always off,
   – 1 ... 90 = duration for which the display remains active after the last button is pressed (in min). The numerical display is deactivated after this time. [----] appears in the display.
10. Press the Edit button to confirm the selection.
    ➔ [Lock] flashes. The security code can be set.

Setting the security code

➔ **Note**

If you forget the security code, the SOPA must be reset to its factory settings (➔ Chapter 6).

11. Use the A/B buttons to select between an inactive security code (OFF) or a maximum 4-digit security code.
12. Press the Edit button to confirm the selection.
    ➔ The SOPA switches to the RUN mode.

5.7 TEACH mode

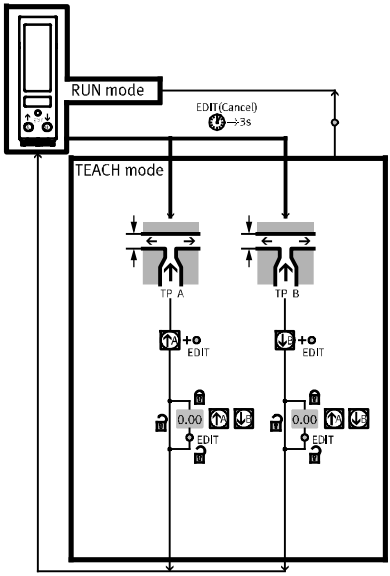


Fig. 17 Menu structure for the TEACH mode

The TEACH-mode can be used to teach-in the switching points of the distance monitoring function for the threshold value comparator switching function. The binary signals Out A and Out B can be provided with two values that are independent of one another.

Note
The process is the same for teaching the binary signals Out A (A button) and Out B (B button). In the following, the process is described using the binary signal Out A.

1. Set the desired sensing distance between the object and measuring nozzle.
2. First press the A button and then also the Edit button.
   ➔ [Out A] and [TeachIn] flash. The value is transferred as the switching point.
   ➔ If [Lock] flashes (security lock active): The value is stored in the buffer.

If the security lock is active [Lock]:

3. Set the security code by using the A/B buttons.
4. Press the Edit button.
   ➔ [Out A] and [TeachIn] flash. The value that is stored in the buffer at step 2 is transferred as the switching point.
   ➔ The SOPA switches to the RUN mode.

6 Operation

Type SOPA-C...
You can generally switch the measuring air on continuously to prevent fouling of the sensor modules and the measuring nozzles. Activate the exhaust air to clean contaminated measuring nozzles.
The switching status of the valves, which are integrated in the control module and used for activating the measuring and exhaust air, is indicated by the status LED [Sense] and [Clean].

Type SOPA-C...-H
The electric manual override function for the measuring and exhaust air on the control module can be deactivated by switching off the supply voltage for the manual override. The LED which indicates the ready status of the manual override is then switched off.

6.1 Resetting the sensor module to its factory settings

Note
By resetting to factory settings, the current settings are lost. If required, make a note of these settings before resetting.

parameters	Factory setting
Out A	Switching point = 100; hysteresis = 5, switching characteristic = NO
Out B	Switching point = 150; hysteresis = 5, switching characteristic = NO
Out C	Switching point lower limit = 0.6 bar; switching point upper limit = 1.8 bar; switching characteristic = NO
Option	Option for spurious pulse suppression = off
P2-	Allocation of the switching output for Pin 2 with the binary signal Out C
di.	Numerical display = on
Lock	Lock = off (security code inactive)

Tab. 14 Sensor module factory settings

To reset the sensor module to its factory settings:
1. Switch off the operating voltage
2. Press all three setting elements (A button + B button + Edit button) simultaneously and hold them down.
3. Switch the operating voltage back on.
   ➔ The sensor module switches to the RUN mode.

6.2 Using the differential pressure regulating valve

In order to enable faster response times with low measuring distances or completely sealed measuring nozzles, a differential pressure regulating valve (LRLL-1/8-QS-6) can be used instead of the bleed screw. The valve function enables the pressure to be dissipated significantly quicker than via the bleed screw.

Connecting the differential pressure regulating valve

1. Remove the bleed screw (A/F 14) and assemble the differential pressure regulating valve (LRLL-1/8-QS-6) to this port (➔ Fig. 2).
2. Press the CLEAN button (CLEAN = OFF) and then the SENSE button (SENSE = ON) on the control module.
3. Make sure that no workpiece is inserted.
4. Turn the adjusting screw on the differential pressure regulating valve clockwise (towards LOW) until no air flows from the differential pressure regulating valve.
5. Turn the adjusting screw on the differential pressure regulating valve counter-clockwise (towards HIGH) until air starts to flow from the differential pressure regulating valve.

Checking the settings of the differential pressure regulating valve

1. Seal the measuring nozzles (e.g. clamp workpiece).
2. Press the CLEAN button (CLEAN = OFF) and then the SENSE button (SENSE = ON) on the control module.
   ➔ The “ready for operation” signal switches on after a short delay.
   ➔ If the delay is too long: Reduce the time by turning the adjusting screw on the differential pressure regulating valve towards HIGH.

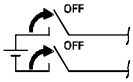
7 Maintenance and care

Cleaning the SOPA from the outside

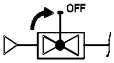
1. Switch off the operating voltage.
2. Switch off the compressed air.
3. Clean the SOPA from the outside.
   Permitted cleaning agents are soap suds (max. +60 °C), petroleum ether and all non-abrasive agents.

8 Disassembly

1. Switch off the operating voltage.



2. Switch off the compressed air.



3. Disconnect the connections for the control module and the sensor modules.
4. Disassemble the device (➔ Fig. 18).

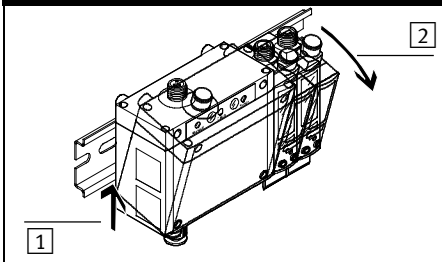
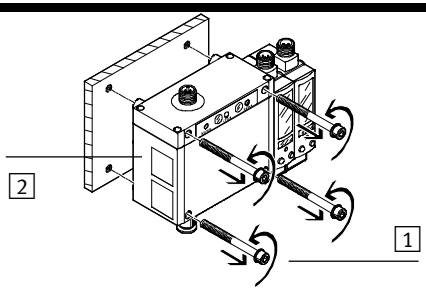
Wall mounting/H-rail mounting	Plate mounting
	
1 Lift the device 2 Tilt the device forwards	1 Loosen the screws 2 Remove the device

Fig. 18 Disassembling the SOPA

9 Troubleshooting

Malfunction	Possible cause	Remedy
No display	No supply voltage or impermissible operating voltage	Switch on the supply voltage; observe the voltage range.
	Electrical connections swapped (incorrect polarity)	Connect the sensor module in accordance with the connection diagram.
	Sensor module defective	Replace sensor module.
Incomplete display	Display defective	Replace sensor module.
Incorrect pressure display for supply pressure (In C)	Sensor module fouled	Replace the sensor module and only operate the SOPA with filtered compressed air (➔ Chapter 11)
Measured value indicator (7-segment) flashes	Value In C (supply pressure) outside the measuring range (› 2 bar)	Observe the pressure range (➔ Chapter 11)
	Overpressure above permitted overload pressure (device damaged)	Replace sensor module.
Outputs do not switch in accordance with the settings	Short circuit or overload at the output	Eliminate short circuit/ overload
	Sensor module defective	Replace sensor module.
Settings cannot be edited (Lock)	Access protection active	Enter the security code Reset device to its factory settings [1]
Long response times after the CLEAN function with virtually closed or completely closed measuring nozzles	Pressure reduction for the measuring nozzle too slow	Replace the bleed screw with a differential pressure regulating valve (➔ Chapter 6.2)
No “ready for operation” signal when using a differential pressure regulating valve	No pressure reduction for the measuring nozzle	Adjust the differential pressure regulating valve (➔ Chapter 6.2)

1) If the security code can no longer be found.

Tab. 15 Troubleshooting

Display	Fault	Remedy
Er1	Sensor module defective	Replace sensor module.
Er17[1)]	Undervoltage in the power supply	Observe the voltage range. (➔ Chapter 11).
Er42	Supply pressure (In C) outside the measuring range (› 2 bar); no signal evaluation possible	Observe the measuring range (➔ Chapter11).
SUP.P	Supply pressure switched off or not within the monitoring window	Observe the pressure range (feed pressure/supply pressure ➔ Chapter 11).

1) Display flashes. The lowest current error number is shown. The outputs are reset automatically.

Tab. 16 Possible error messages of the sensor module

10 Accessories

Designation	Type
Connecting cable – Straight plug socket – Angled plug socket	NEBU-M12G5-K-... NEBU-M12W5-K-...
Differential pressure regulator	LRLL-1/8-QS-6
Adapter plate for wall mounting [1)]	SXE3-...-W...
Blanking plug	B-M7
Push-in fitting	QSM-M7-6-I

1) Included in scope of supply for SOPA-...-W-...

Tab. 17 SOPA accessories

11 Technical data

Technical data		SOPA-C	SOPA-M
General			
Certification		C-Tick, c UL us – Recognized (OL)	
CE mark (declaration of conformity ➔ www.festo.com)		In accordance with EU EMC directive	
Note on materials		Conforms to RoHS	
Input signal/measuring element			
Measured variable			Distance
Measuring principle			pneumatic
Sensing range	[µm]		20 ... 200
Operating pressure	[bar]	4 ... 7	
Supply pressure	[bar]		0.8 ... 1.6

Technical data		SOPA-C	SOPA-M
Max. overload pressure	[bar]	7	
Nominal pressure	[bar]	5	1,2
Operating medium		Compressed air to ISO 8573-1:2010 [7:4:4]	
Temperature of medium	[°C]	0 ... +50	
Ambient temperature	[°C]	0 ... +50	
Nominal temperature	[°C]	20	
Switching output			
Switching output – SOPA-...-2P – SOPA-...-2N			 2 x PNP 2 x NPN
Switching function – Distance monitoring (OutA/B): – Supply pressure monitoring (Out C):			 Threshold value comparator Window comparator
Logic element function			N/C or N/O contact, adjustable
Repetition accuracy of switching point – Sensing range 30µm ... 150µm – Sensing range 20µm ... 200µm			 +/– 2.5 +/– 5
Temperature coefficient of switching point/10 K	[%]		Typically 2
Switch-on time			see Fig. 19 and Fig. 20
Max. output current	[mA]		100
Max. voltage drop	[V]		1.5
Measured value display			
Display range In A/In B (distance)			0 ... 0.400 (dimensionless)
Display range In C (supply pressure)	[bar]		0 ... 2
Output, additional data			
Protection against short circuit			yes (pulsed)
Protection against overloading			available
Electronic components			
Rated operating voltage DC	[V]	24	
Operating voltage DC	[V]	22.8 ... 26.4	15.0 ... 30.0
Max. idle current	[mA]	10	50
Reverse polarity protection		For all electrical connections	
Electromechanical components			
Electrical connection		Plug, M12x1, 4-pin	
Max. line length	[m]		30

Technical data		SOPA-C	SOPA-M
Mechanical components			
Mounting position			any [1]
Nominal diameter of measuring nozzle	[mm]		2
Specified measuring nozzle diameter	[mm]		1.5/2/2.5
Pneumatic connection			QS-6 [2]
Specified tube length	[m]		0.5 ... 8
Product weight	[g]	450	60
Housing material		Reinforced PA/ anodised aluminium	Reinforced PA
Information on keyboard materials		PET	TPU
Information on window material			PC
Information on sealing ring material		NBR	
Information on adapter plate material		Chromated steel [3]	
Display/operation			
Setting range Threshold value Out A/Out B (distance)			20 ... 0.300 (dimensionless)
Setting range Threshold value Out C (supply pressure)	[bar]		0.5 ... 1.9
Setting range Hysteresis Out A/Out B (distance)			3 ... 20 (dimensionless)
Hysteresis Out C (supply pressure)	[mbar]		20 [4]
Immissions/emissions			
Storage temperature	[°C]	–20 ... +80	
Protection class		IP65 (as per EN 60529)	
Internal air consumption	[Nl/min]	4 ... 5	
Measuring air consumption (sense)	[Nl/min]		15
Blow out air consumption (clean)	[Nl/min]		35
Protection class as per DIN VDE 0106-1		III	
Shock resistance as per DIN/IEC 68/EN 60068 part 2-27		30 g acceleration with 11 ms duration (half-sine)	
Vibration resistance as per DIN/IEC 68/EN 60068 part 2-6		0.35 mm travel at 10 ... 60 Hz, 5 g acceleration at 60 ... 150Hz	

1) No condensed water should be able to accumulate in the sensor module

2) Plug connector for outer diameter of tubing 6 mm

3) When selecting feature ...-W-...

4) Not adjustable

Tab. 18 SOPA: Technical data

Response times for different tube lengths

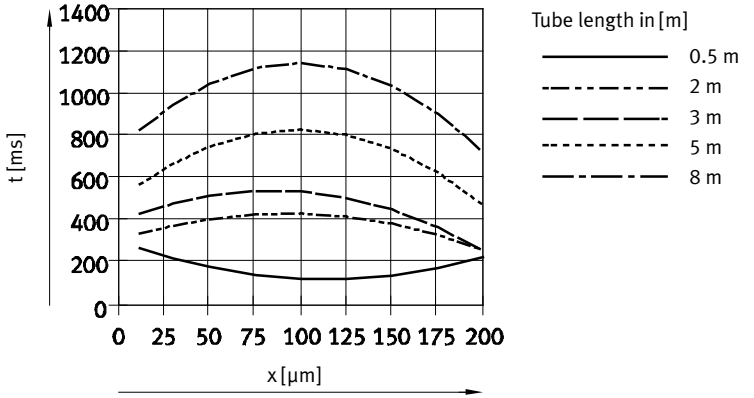


Fig. 19 Typical response time t as a function of distance x after switching on the measuring air (measuring nozzle: 2 mm)

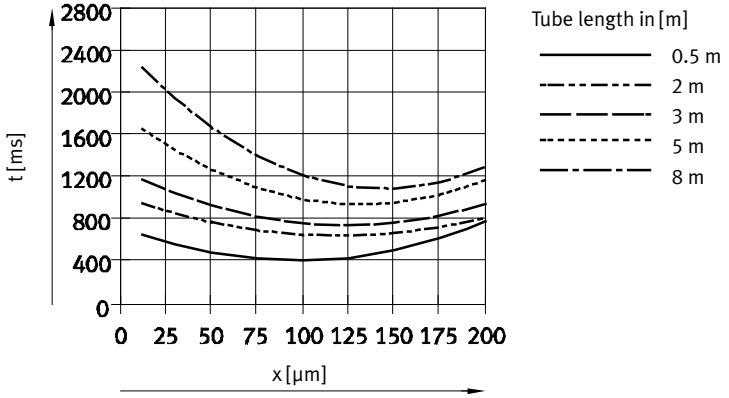


Fig. 20 Typical response time t as a function of distance x after switching off the exhaust air (measuring nozzle: 2 mm)

Displays for different tube lengths

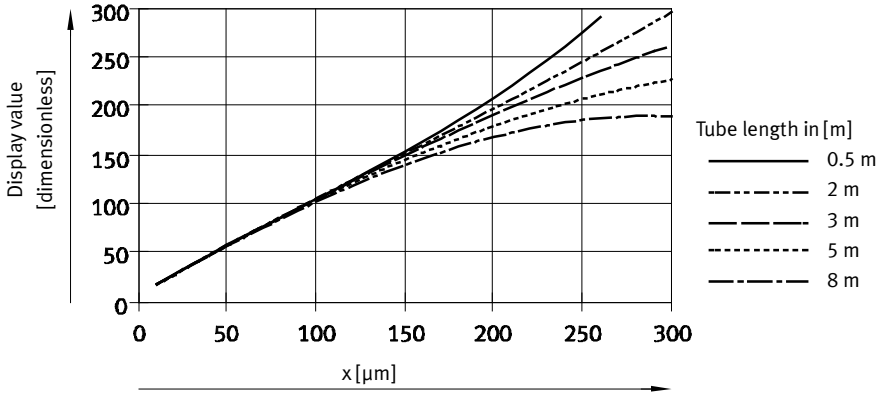
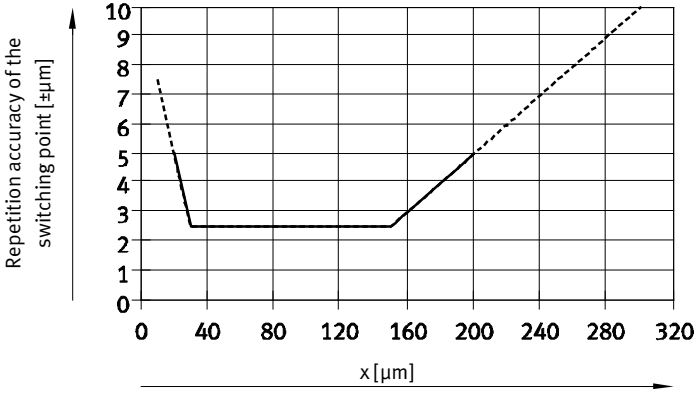


Fig. 21 Influence of tube length on the dimensionless display value (measuring nozzle: 2 mm)

Repetition accuracy of the switching point

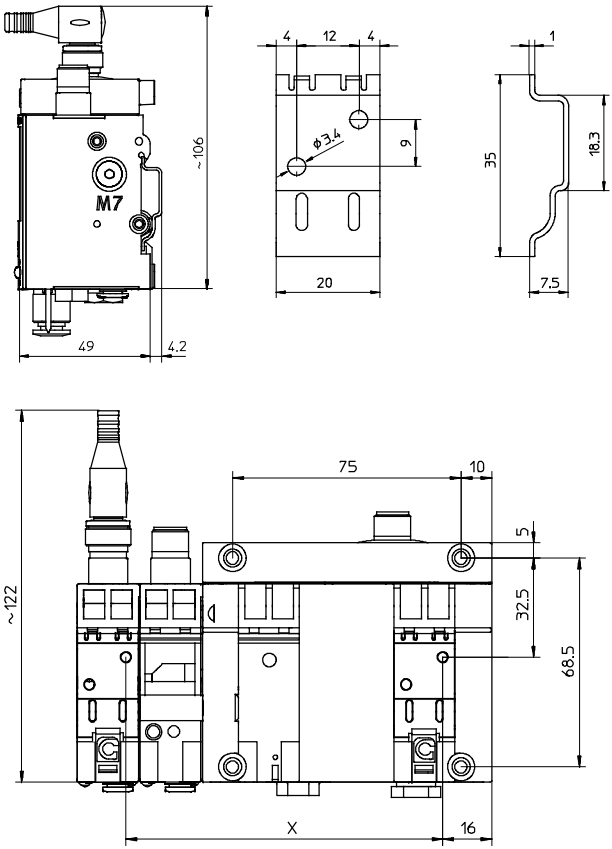


Sensing range (standard)

Extended sensing range – only possible with type SOPA-M1; under 20 µm in conjunction with set-back measuring nozzles over 200 µm with a suitable precision pressure regulator

Fig. 22 Repetition accuracy of the switching point [±µm] as a function of the switching point distance (measuring nozzle: 2 mm)

Hole patterns for adapter plate SXE3-W



X Distance dimension, dependent on the number of sensor modules used (➔ Tab. 19)

Fig. 23 Hole patterns for adapter plate SXE3-W

Number of sensor modules	**1**	**2**	**3**	**4**
Dimension X [mm] [1)]	83.5	104.0	124.5	145.0

1) ➔ Fig. 23

Tab. 19 Dimensions X

12 Quick commissioning

- Switch on the operating voltage.
  ➔ The sensor modules are automatically set to the RUN mode.

Note
If you are unsure as to whether a sensor module is in the RUN mode:
- Press and hold the Edit button for 3 seconds. The sensor module switches to the RUN mode.

The switching output Out A is used for distance monitoring. In the event of a quick commissioning procedure, you will need to set or teach-in the switching point for Out A.

Option 1: Setting the switching point for Out A manually

1. Press the Edit button.
   ➔ The EDIT mode is active. [Out A] flashes or [Lock] flashes if there is an active security lock (release security lock ➔ Chapter 5.6.2).
2. Press the Edit button again to confirm the selection.
   ➔ [SP] flashes.
3. Set the switching point by using the A/B buttons.
4. Press and hold the Edit button for 3 seconds.
   ➔ The sensor module switches to the RUN mode.

Option 2: Teaching the switching point for Out A

1. Set the desired sensing distance between the object and measuring nozzle.
2. First press the A button and then also the Edit button.
   [Out A] and [TeachIn] flash.
3. Release both buttons.
   ➔ The value is transferred as the switching point or [Lock] flashes (release security lock ➔ Chapter 5.7).
   ➔ The sensor module switches to the RUN mode.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte sind für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility module or design.

Copyright:
Festo AG & Co. KG
Postfach
D-73726 Esslingen

Phone:
+49 711 347 0

Fax:
+49 711 347 2144

e-mail:
service_international@festo.com

Internet:
www.festo.com

Original: de
Version: 1202a